

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики и технологий
Кафедра технологии и экономики

**ТЕХНОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В «УМНОМ ОФИСЕ»**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой

дата

подпись

Исполнитель:
Амаева Кристина
Эдуардовна,
Группа ИТТ-1501

подпись

Руководитель:
Корзникова Галина
Григорьевна, кандидат
профессор, педагогических наук

подпись

Екатеринбург 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВАНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ОФИС»	6
1.1. Понятие и история возникновения концепта «умный дом»	6
1.2. Тенденции и перспективы развития технологии «умный офис» в России	12
1.3. Инфраструктура умного офиса	19
ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В «УМНОМ ОФИСЕ»	28
2.1. Технология создания инфраструктуры «умного офиса»	28
2.2. Использование робототехники и инновационных технологий в автоматизации офисных помещений	34
ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ «УМНОГО ОФИСА» ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ	39
3.1. Расчет себестоимости, окупаемости и рентабельности применения технологий «умного офиса» для предприятий	39
3.2. Определение показателей эффективности технолого-экономических условий жизнеобеспечения человека в «умном офисе»	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	54
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	63
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	64

ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие наметилась и вступила в силу тенденция по облагораживанию рабочих пространств. Применение наукоёмких технологий становится не только стремлением, но и необходимостью для современных предприятий. Дело не только в продуктивности и том, насколько легче выполнять ту или иную работу или осуществить тот или иной процесс. Не менее важно то, в какой атмосфере происходит рабочий процесс. Если сотрудники фирмы приходя в офис, чувствуют себя как дома – результаты их труда резко повышаются. Когда рабочее место уютно, а под рукой функциональные, приятные и «дружелюбные» устройства – труд из повседневной рутины превращается в удовольствие. А это, бесспорно, один из важнейших аспектов современной жизни.

Комфорт – это чувство, к которому люди стремятся всю свою жизнь. Люди всегда старались сделать своё окружение как можно комфортнее, удобнее и прилагать при этом минимум усилий. В коммерческой среде существуют различные варианты решений в области новых образных и функциональных трансформаций существующих зданий.

Существует очень много направлений, в которых уровень комфорта играет высокую значимость. В XXI веке место и роль деловых центров стала доминирующей. Массы людей проводят свое рабочее время в офисах, обилие различных функций и требований, предъявляемых в процессе функционирования, которые должны выполнять эти сооружения сегодня, зачастую не соответствует современному уровню. И здесь на помощь должны прийти современные технологии, одной из которых является технология, уже получившая своё признание в коммерческой среде зарубежом, а также среди передовых российских компаний, - это технология «умный офис».

Актуальность темы исследования обусловлена высокой степенью значимости обеспечения конкурентоспособности коммерческих предприятий в условиях неопределённости, кризиса экономики и высоким уровнем

конкуренции. Действенным средством для этого может выступить использование технологии «умный офис».

Основы современного исследования технолого-экономических условий жизнеобеспечения человека в «умном офисе» положены в работах Авдеева А. С. Авраменко А. С., Банникова А. С. Власика М. А., Николаева М. В., Харке В., Шутовой А. С. и других авторов. При этом сама концепция понятия «умный офис» исследуется такими авторами как Банникова А. С., Бичко А. С., Гаврилович Е. В., Парыгина М. Р., Селиной О. А., Семиохиной Е. А.

Следует отметить, что наличие фундаментальных подходов к раскрытию отдельных условий очерчиваемых в выпускной квалификационной работе сочетается с практическим отсутствием системного исследования экономической эффективности и инфраструктуры умного офиса. Практическая значимость исследования заключается в попытке восполнить имеющийся пробел в данной области.

Целью выпускной квалификационной работы является выявление и исследование технолого-экономических условий в «умном офисе». Реализация цели выпускной квалификационной работы предопределяет постановку и решение следующих основных задач:

1. Рассмотреть понятие и историю возникновения технологии «умный дом» и исследовать тенденции и перспективы ее развития в России.
2. Изучить инфраструктуру умного офиса и выявить особенности использования робототехники и инновационных технологий в автоматизации офисных помещений.
3. Провести расчет себестоимости, окупаемости и рентабельности применения технологий «умного офиса» для предприятия на основе показателей эффективности «умного офиса» для предприятий.

Объектом исследования выступает «умный офис», как элемент развития деятельности современных организаций.

Предмет исследования – технолого-экономические условия жизнеобеспечения человека в «умном офисе».

Информационно-эмпирическая и нормативная база исследования формировалась на основе законодательных и нормативно-правовых документов Российской Федерации, официальных данных федеральных и региональных органов Росстата, аналитических обзоров научно-исследовательских институтов и центров, материалов научно-практических конференций и семинаров по изучаемой проблеме, а также материалов, опубликованных в специальной литературе и периодической печати.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трёх глав и заключения. Во введении определены актуальность работы, ее цели, задачи, а также предмет и объект изучения, проведен обзор использованных источников. Первая глава выпускной квалификационной работы посвящена изучению концептуальных оснований возникновения и развития технологии «умный офис». Вторая глава выпускной квалификационной работы характеризует специфику условий жизнеобеспечения человека в «умном офисе». Третья глава посвящена оценке экономической эффективности реализации «умного офиса» для предприятий. В заключении обозначены основные выводы, определяющие особенности использования современных умных технологий в деятельности коммерческих организаций.

ГЛАВА 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВАНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ОФИС»

1.1. Понятие и история возникновения концепта «умный дом»

Умные технологии – это название для современных высоких технологий, которым принадлежит высокая степень внутренней самоорганизации, большое количество обратных связей, как положительных, способствующих «разгону» системы и ее последующей эволюции, так и отрицательных, контролирующих систему, не дающих «пойти вразнос», обеспечивающих ее нормальную, ритмичную жизнедеятельность. Примеры умных технологий: умный дом, умный город, умные часы, умный огород и др.

В основе функционирования любой умной технологии, с научной точки зрения, должен лежать ряд принципов, определяющих их качественные и количественные характеристики, а также определять их структуру и модель поведения.¹

Например, любая умная технология должна подчиняться «законам самоуправления», свидетельствующая о наличии внутренней синергии и возможностей самостоятельно обрабатывать максимальное количество внешних сигналов, на основе которых принимать управляющие воздействия. Заметим, при этом, что такая самоуправляемая система подразумевает сохранение закона перехода количественных изменений в качественное, при котором количество сигнала на входе или выходе системы уменьшается, а качество его растет.²

Кроме того, чем качественнее сигналы на входе в систему и на выходе, тем выше становится качество управляющего системой лица, принимающего

¹ Волгунов, А. Д. Обзор функциональных возможностей и перспектив развития систем домашней автоматизации [Текст] / А. Д. Волгунов // Эксперт. – 2017. – № 8. – С. 199.

² Шутова, А. С. Среда обитания. Новое качество жизни. [Текст] / А. С. Шутова, А. П. Иванова / Новые идеи нового века – 2013 : материалы Тринадцатой международной научной конференции ФАД ТОГУ : в 3 т. / Тихоокеан. гос. ун-т. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013. – Т. 2. С. 193.

решения. Все вышеуказанные взаимодействия объединены в 3 основных закона «умных технологий», следствиями которых являются:

1. «Парадигма Тоффлера» - один управленец может обслуживать несколько систем (в режиме разделения времени). В расширенном варианте - «социально-синергическая парадигма»: несколько управленцев могут обслуживать несколько систем. При этом внешняя синергия управления усиливает внутреннюю синергию систем, которые, в свою очередь становятся компонентами «умной» технологии.

2. «Парадигма встроенного синхронизма» - умная технология (сумма технологий) в состоянии самостоятельно синхронизировать саму себя за счет внутренней синергии компонентов и внешней синергии управления.³

С появлением персональных компьютеров происходит существенное изменение понимания роли информации в современной жизни общества. Теперь это новый ресурс, а иногда и способ заработка, «кто владеет информацией, тот владеет миром». О скорости распространения информации свидетельствует и другое общеизвестное высказывание о том, что на одном конце Планеты только подумали о каком-либо действии, на другом конце эту идею уже реализовали.⁴

Использование информационных технологий в своей деятельности для большинства компаний сегодня – объективная необходимость. Многие показатели оценки качества работников фиксируются различными программами ЭВМ. Одними эта информация используется, другими – нет. Особенность человеческого мозга такова, что чем большее количество альтернатив, и чем большее количество критериев у них, тем сложнее сделать правильный рациональный вывод без помощи средств ЭВМ. Применение последних при этом облегчает выбор ЛПР, но не всегда

³ Шутова, А. С. Среда обитания. Новое качество жизни. [Текст] / А. С. Шутова, А. П. Иванова / Новые идеи нового века – 2013 : материалы Тринадцатой международной научной конференции ФАД ТОГУ : в 3 т. / Тихоокеан. гос. ун-т. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013. – Т. 2. С. 194.

⁴ Максименко, В. А., Вроблевский Р. В. Мировые тенденции и перспективы развития строительства интеллектуальных зданий в России. [Текст] / В. А. Максименко, Р. В. Вроблевский // АВОК. – 2018. – №8. – С. 34.

учитывает другую составляющую – совокупность социальных, экономических и правовых отношений между работниками.⁵

Концепт «умный дом», включает в себя понятие не просто о доме, а о целом техническом комплексе, который управляется единым центром и обеспечивает комфорт и безопасность живущих или работающих в нем людей.

Исследование по годам показывает, что всплеск употребления понятия «умный дом» в российском коммуникационном пространстве приходится на 2000-е годы, а в газетном корпусе – на 2013-2014 годы. К тому же существуют и синонимичные конструкции, обозначающие концепт «умный дом»: интеллектуальный дом, интеллектуальное здание, умное здание, умный офис, умная квартира. Также существуют и отдельные составляющие «умного дома», такие как умная кухня, умное стекло, умная техника, умная электроника. Концептуальные характеристики концепта «умный дом» представлены в таблице 1.⁶

Таблица 1 – Контент-анализ понятия «умный дом»

№	Концептуальные характеристики	Доля анализируемой аудитории, %
1	Надежность, безопасность	10
2	Высокая технологичность, компьютеризация	20
3	Энергосбережение	8
4	Многофункциональность	30
5	Уют, комфорт	8
6	Роскошь, элитарность	10
7	Современность, новое в строительстве	8
8	Индивидуальность	6
	Итого	100

Как свидетельствует контент-анализ, самыми социально значимыми являются следующие характеристики понятия «умный дом»:

⁵ Стифан, С. Интайл. Проектирование дома будущего. Распределенные вычисления [Текст] / С. Стифан. – М.: Вега, 2014. С. 31.

⁶ Бородулина, Н. Ю. Метафора «умный дом»: условия формирования, характеристики содержания и способы вербализации [Текст] / Н. Ю. Бородулина, М. Н. Макеева, О. Н. Апраксина // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2018. – №5. – С. 104.

многофункциональность и высокая технологичность / компьютеризация. Они составляют ядро исследуемого концепта. Далее важными для пользователей являются такие характеристики, как надежность / безопасность и роскошь / элитарность. Имеют значение такие характеристики, как энергосбережение, уют / комфорт. Перечисленные характеристики входят в зону ближней периферии. Наименее значима на сегодняшний момент индивидуальность. Это зона дальней периферии. Однако, время может привести к перераспределению выявленных характеристик анализируемого концепта.

Составные элементы концепта «умный дом», т.е. отдельные части дома и предметы интерьера, могут быть соответственно разделены на три группы:

- 1) части дома, обладающие высокой технологичностью;
- 2) используемые для бытовых нужд техника и электроника (абстрактные понятия);
- 3) бытовые приборы (конкретные понятия, например, «умный телевизор», «умный холодильник», «умный утюг» и т.д.).⁷

Структурно система «умный дом» представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура системы «умный дом»

Впервые определение «умный дом» было сформулировано в Вашингтонском Институте интеллектуального здания и звучало следующим образом: умный дом – это здание, обеспечивающее продуктивное и

⁷ Банникова, А. С. Система «умный дом» в России: доступность интеллектуального жилья [Текст] / А. С. Банникова, И. В. Красноухов, Н. О. Дмитриева // Молодой ученый. – 2016. – №9. – С. 77.

эффективное использование рабочего пространства. Есть несколько решений данной проблемы.

1) Переработать систему «умный дом» и устанавливать в офисных помещениях. Сейчас на основе подобных технологий создаются не только отдельные помещения с ограниченным функционалом, но и действительно “умные” и даже “интеллектуальные” общественные и офисные здания. Самый известный Умный дом в мире – особняк Билла Гейтса, где возможности систем домашней автоматизации реализуются на 100%. Это настоящий шедевр автоматизации.

Важной особенностью и свойством «умного дома», отличающим его от других способов организации жизненного пространства, является то, что это наиболее прогрессивная концепция взаимодействия человека с жилым пространством. Когда человек одной командой задает желаемую обстановку, а уже автоматика в соответствии с внешними и внутренними условиями задает и отслеживает режимы работы всех инженерных систем и электроприборов. В этом случае исключается необходимость пользоваться несколькими пультами при настройке кондиционеров, десятками выключателей при управлении освещением, отдельными блоками при управлении вентиляционными и отопительными системами, системами видеонаблюдения и сигнализации, воротами и прочим.

В офисе, оборудованном системой «умный дом», достаточно одним нажатием на пульте ДУ, сенсорной панели и т.д. выбрать один из желаемых сценариев. Офис сам настроит работу всех систем в соответствии с пожеланием рабочих, временем суток.

2) Решение проблемы вторым путем финансово равносильно первому, но менее эффективно, и не даёт тех результатов, которые дает переработанная система «умный дом». Это полная замена вентиляции, установка систем кондиционирования и жизнеобеспечения.⁸

⁸ Банникова, А. С. Система «умный дом» в России: доступность интеллектуального жилья [Текст] / А. С. Банникова, И. В. Красноухов, Н. О. Дмитриева // Молодой ученый. – 2016. – №9. – С. 78

Таким образом, умный офис – это не только средство сбережения ресурсов, но и мощный инструмент для бизнеса, помогающий повысить эффективность работы компании. Его главная задача – стимулировать творчество, способствовать инновационным подходам к работе, экономить время и ресурсы компании, улучшать имидж и помогать продвижению бренда работодателя.

Следует выделить некоторые характерные конструкты и характеристики, согласующиеся с понятием «умный офис».

1) Многофункциональность и мобильность. «Закрепленные» за конкретными сотрудниками рабочие места постепенно уходят в прошлое. Все перегородки можно передвигать и убирать, команды могут быстро собираться в одном удобном для работы месте и снова расходиться, переговорные для клиентов и для рабочих встреч могут спонтанно возникать в разных местах офиса, при этом вся система легко масштабируется и «настраивается» под потребности каждого.

2) Ориентация на человека. Офис для каждого – в какой-то степени дом, по крайней мере, в период рабочей недели многие проводят в офисном пространстве гораздо больше времени, чем в собственной квартире. Поэтому уют, комфорт и забота о здоровье – это уже не дополнительные плюсы, а обязательная данность. Мягкие диваны и кресла, места для отдыха, климат-контроль, настройка освещения, места для занятий спортом – элементы, которые обязательно нужно интегрировать в дизайн современного офиса.

3) Непрерывность бизнеса. Умный офис призван наладить бесперебойную работу компании, включив в себя все автоматические системы безопасности, управления электричеством и связью дистанционным общением. Даже когда никого из сотрудников нет на месте, правильный умный офис продолжает трудиться.

4) Коммуникативность. Умный офис должен способствовать правильным коммуникациям как способу повышения эффективности работы. Это касается и общения с внешним миром: в дизайне должны быть

предусмотрены все современные варианты использования беспроводных технологий, и при этом сам внешний вид офиса – это «послание» социуму, говорящее о миссии компании, ее задачах и концепции бизнеса. Кроме того, правильный умный офис помогает налаживать коммуникации внутри команды, не позволяя людям замыкаться в отдельных «ячейках» рабочих мест.⁹

Таким образом, понятие «умный дом» сравнительно новое явление в организации пространства жилых и рабочих помещений. Концепт «умный дом» достаточно многогранен и включает в себя как различные характеристики, так и понятия-синонимы. Очевидным является, что концепт «умный дом» опирается на современные технологии и без них не представляется. Всё это говорит о том, что понятие «умный дом» возникло и развивается благодаря развитию современных электронных и коммуникационных технологий.

1.2.Тенденции и перспективы развития технологии «умный офис» в России

Технологии «умного офиса» появились в России более 10 лет назад. Уже тогда на рынке было порядка 7 компаний, готовых предоставить комплексные решения для интеграции интеллектуальных инженерных систем, систем безопасности, климат-контроля и связи в административные здания.

На внутреннем рынке сложился прагматичный подход к понятию «умный офис». Встроенные системы должны удешевлять управление помещением, помогать экономить на электроэнергии и обеспечении безопасности. В идеале smart office также помогает снижать страховые выплаты, но пока это, скорее, практика западных компаний.¹⁰

⁹ Абросимова, М. А. Особенности создания умной инфраструктуры [Текст] / М. А. Абросимова, А. В. Захаров // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2016. – №12. – С. 126.

¹⁰ Гаврилович, Е. В. «Умные сети» Smart Grid – перспективное будущее энергетической отрасли России [Текст] / Е. В. Гаврилович, Д. И. Данилов, Д. Ю. Шевченко // Молодой ученый. – 2016. – №28.2. – С. 56.

Окупаемость первых проектов внедрения технологий «умного офиса» оценивалась в интервале 5-7 лет. Поэтому основными заказчиками являлись госучреждения, крупные банки, представительства зарубежных корпораций. Сегодня «умные» технологии доступны среднему и малому бизнесу, способны в короткое время принести ощутимую выгоду.¹¹

В настоящее время российский рынок недвижимости переходит к внедрению систем «умного офиса», что позволяет повысить эффективность офисных объектов и снизить расходы на их эксплуатацию.

«Умный офис» – это комплексные мероприятия, направленные на получение наибольшей рентабельности объекта через сокращение эксплуатационных затрат (внедрение единого мониторинга и уменьшение численности обслуживающего персонала), повышение оперативности локализации аварий и их заблаговременного предупреждения, повышение имиджевой привлекательности объекта.

Внедрение «умного офиса» позволяет снизить себестоимость строительства объекта. В частности, такие системы понижают расходы на эксплуатацию здания на 20-30%. На практике энергоэффективность офиса заметна, если его площадь более 300 кв. м.

Собственников бизнес-центров можно разделить на две группы:

1. Первая группа оставляет бизнес-центры в собственности и дальше ими управляют;

2. Вторая группа - сразу распродают квадратные метры.¹²

Тем, кто оставляет недвижимость в управлении, выгодно внедрять технологии «умного офиса», чтобы потом сэкономить на эксплуатации, в том числе на различных системах безопасности, расходе и учете ресурсов.

Пока долгосрочную эффективность внедрения системы «умного офиса» понимает только небольшая часть девелоперов, которые управляют

¹¹ Николаев, М. В. Опыт применения «умных сетей» в России. Технология Smartgrid [Текст] / М. В. Николаев, А. Ю. Овсянников // Молодой ученый. – 2016. – №28.2. – С. 64.

¹² Попова, М. Ю. Проблемы и перспективы развития системы «умный дом» в РФ [Текст] / М. Ю. Попова, А. А. Сысоев // Наука, образование, общество: проблемы и перспективы развития. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. – С. 77.

построенными бизнес-центрами, поэтому идея использования таких решений в основном встречается только в двух столицах.

Из актуальных трендов «Умного офиса» – это более глубокая интеграция технических и управленческих систем. Технические заявки (например, отключение приточной установки) могут быть триггером для отправки уведомлений специалисту, ответственному за арендатора, находящегося в обслуживаемой зоне, или ответственному лицу самого арендатора. Это позволяет собирать и анализировать разнородные данные и, главное, – помогает сотрудникам принимать взвешенные решения.¹³

Мобильные приложения разрабатываются как для внутренних нужд управляющей компании здания, так и для арендаторов, позволяя оперативно подавать заявку или отследить статус выполнения.

Грамотная организация работы с BIM-моделью позволяет заказчику сохранить накопленные данные о жизнедеятельности объекта, которые могут быть использованы для оптимизации энергоресурсов, принятии решений о модернизации, планировании затрат. Уровень диспетчеризации «Умного офиса» позволяет минимизировать объем инструкций, выполняемых персоналом.

Самое важное, что обеспечивается «Умным офисом» – удобство, как для сотрудников, так и для клиентов. Для офиса удобство и комфорт являются идеальной моделью продаж клиентам своих продуктов.

Российским компаниям интересны две вещи «Умного офиса»: повышение качества административного управления и снижение операционных издержек.

Существует устоявшийся набор составляющих «умного офиса». В материале Appcessories, опубликованном в конце 2018 года, перечислены 9 технологических трендов «умного» рабочего пространства.¹⁴

¹³ Парыгин, М. Р. Технология «Умный дом» и перспективы ее развития в России [Текст] / М. Р. Парыгин // Молодой ученый. – 2018. – №31. – С. 62.

¹⁴ Костюкова, С. «Умные офисы» – проблемы и перспективы развития технологий сегодня [Текст] / С. Костюкова // Киберрос. – 2016. – №5. – С. 47-49.

1) *Искусственный интеллект*, который будет играть ведущую роль в работе современного офиса, позволяя значительно увеличивать производительность компании. Примером может служить робот-адвокат ROSS, недавно разработанный на основе системы IBM's Watson AI. Программа анализирует данные юридической компании за последние 10 лет, самообучается, после чего готова выдавать рекомендации уже по текущей практике фирмы. На искусственного «коллегу» можно будет взвалить многие рутинные обязанности в компании: составление календарного плана, организацию встреч, поиск документов в базе.

2) *Совместная работа с документами* в реальном времени. Данная технология в разы увеличивает продуктивность офисного труда. Сегодня можно работать несколькими удаленными командами, не просто редактируя документы, но создавая дизайнерский проект, подключая виртуальную реальность.

3) *Новые варианты коммуникации*. Электронная почта и телефон по-прежнему остаются основными каналами делового общения. Разработчики уже готовы предложить офисные коммуникационные пакеты, позволяющие интегрировать видео чат, обмен графикой, голосовой чат и традиционную переписку в одной платформе.

4) *3-D печать*. До сих пор 3-D печать остается, скорее, уделом энтузиастов, технология еще не нашла широкого применения. Эксперты прогнозируют революционные изменения в офисном пространстве, как только 3-D печать удастся полностью интегрировать в рабочий процесс компаний. Инструмент может частично заменить реальное производство или, по крайней мере, позволит быстро получать нужные детали, когда это необходимо.

5) *Удаленные сотрудники*. Недавнее исследование показало, что 34% крупных компаний по всему миру планируют перевести половину своего штата на удаленную работу к 2020 году. Четверть опрошенных руководителей была еще более радикальной: они намерены довести эту

цифру до 75%. С помощью технологий «умного офиса» (коммуникационные платформы, облачные вычисления, виртуальная реальность) это вполне реально осуществить.

6) *Виртуальная и дополненная реальность.* Пока эти технологии использовали в основном в сфере развлечений и обучения. На очереди – профессии дизайнеров, архитекторов и врачей. Некоторые эксперты предрекают эру без рабочих ПК. Большинство стандартных процессов можно будет проделывать в виртуальном мире, экспонируя результаты в мир реальный, или в дополненном пространстве, интегрированном в реальное окружение.

7) *Интернет вещей.* В упрощенном варианте это можно описать как систему автономного взаимодействия нескольких машин. Уже сам этот принцип позволяет в теории сэкономить массу времени офисным работникам, сняв с них обязанности передачи данных с одного устройства на другое. Так, если в компании запланировано совещание на 10 часов, то без вмешательства человека система самостоятельно подготовит оборудование для презентации, включит кондиционер и даже приготовит кофе.

8) *Облачные вычисления.* Самый понятный инструмент повышения эффективности бизнеса. Облако позволяет компаниям масштабировать процессы без покупки дополнительного оборудования и увеличения площади самого рабочего пространства. Все приложения хранятся и взаимодействуют онлайн. В теории офис полностью может управляться через web.

9) *Энергетическая эффективность.* Современные технологии позволяют эффективно решать задачи экономии электроэнергии. Возобновляемые источники могут быть интегрированы в сами офисные здания. Чаще всего в рабочее пространство монтируют системы искусственного интеллекта, проводящие мониторинг энергозатрат и принимающие самостоятельно решения по их снижению.

Необходимо отметить, что рынок «умных домов» и «умных офисов» в России появился в конце 1990-х годов и вырос из рынка аудиосистем High-

End и домашних кинотеатров. Интеллектуальные технологии автоматизации зданий создавали и внедряли сначала как раз для корпоративных заказчиков и лишь затем адаптировали для частных жилищ.

Российский рынок систем домашней автоматизации и автоматизации небольших офисов в последние годы динамично развивается и растет. Факт активного роста соответствует общим тенденциям рынков развитых стран, однако текущие темпы роста этого рынка в России ощутимо выше среднемирового уровня.

В ближайшие годы, несмотря на кризисные явления в экономике, рынок технологий автоматизации недвижимости продолжит активно развиваться. К 2017 году общий его объем достиг 176 миллионов евро или 7,9 млрд. рублей. За пять лет объемы рынка выросли более чем в три раза по отношению к уровню 2012 года.¹⁵

Однако, насыщенным рынок автоматизации зданий России назвать нельзя. В большинстве случаев представлены западные и китайские бренды (HDL и KNX – китайские производители, AMX – производитель из США). Конкуренция есть только в сегменте премиум-систем, а в нише доступных массовых решений есть пробел. Поэтому это очень перспективный сегмент.¹⁶

Следует отметить, что свои тенденции есть и в дизайне «умных офисов» (Приложение 1). Так, если в дизайне жилых помещений новые тренды – это цветовые решения, мебель, отделка и декор, которые можно добавлять в классический дизайн, если это нравится заказчику, то в случае офисов, тенденции – это обязательное присутствие тех или иных элементов, без которых современное рабочее место уже не может обойтись. Все качества, которые в нынешнем году стали тенденциями дизайна умного офиса, параллельно являются важными составляющими эффективной работы современной компании.

¹⁵ Бубенчиков, А. А. Перспективы применения системы «Умный дом» [Текст] / А. А. Бубенчиков, Н. Г. Демидова, В. И. Горянов // Молодой ученый. – 2016. – №28.2. – С. 25.

¹⁶ Там же.

«Война за таланты» делает дизайн по максимуму антропоцентричным. В нем господствует подчеркнутая ориентация на поддержание здорового образа жизни: только экологически чистые и натуральные материалы, дизайн, позволяющий как можно больше двигаться, умные настраиваемые рабочие места, за которыми можно как стоять, так и сидеть, зоны здорового питания и занятий йогой.¹⁷

Явное уменьшение жесткой субординации и переход к проектному управлению приводит к тому, что практически все рабочие места становятся мобильными. Виртуальный мир зачастую сливается с реальным, и дизайн «пропитывается» искусственным интеллектом – например, предусматриваются отдельные «рабочие места» для роботов-помощников.

По прогнозам экспертов, «умные» бизнес-центры начнут массово строить в России в ближайшие 10 лет. В офисах будущего полностью автоматизируют анализ потребления энергии и тепла, доступ и защиту от чрезвычайных происшествий, широкое внедрение получит голосовое управление.¹⁸

Сейчас застройщики используют иностранные стандарты энергоэффективности и рейтинговые системы LEED и BREEAM.

LEED рассматривает эффективность использования существующих источников энергии и соответствие здания требованиям стандарта энергоэффективности Energy Star.

BREEAM сосредоточен на оценке использования возобновляемой энергии, расположении и утилизации элементов здания и имеет незначительный уклон в энергоэффективность.¹⁹

Судя по повестке госструктур, через 5-10 лет будут разработаны и внедрены собственные российские стандарты, регулирующие все этапы строительства зданий с точки зрения энергоэффективности. Такая политика

¹⁷ Банникова, А. С. «Умный дом» в России: перспективы развития технологической системы [Текст] / А. С. Банникова, И. В. Красноухов // Молодой ученый. – 2016. – №9. – С. 80.

¹⁸ Авдеев, А. С. Разработка систем автоматизации жилых и офисных помещений «Умный дом» [Текст] / А. С. Авдеев // Сборник научных трудов студентов «Катановские чтения» - 2014». – 2014. – С. 143.

¹⁹ Бичко, А. С. Умный» офис: пространство, которое подстраивается под бизнес [Текст] / А. С. Бичко // ЭЛЕКТРА. – 2018. – №2. – С. 21

была запущена в России в 2009 году Федеральным законом №261 «Об энергосбережении».²⁰ Это необратимый и очень важный процесс для российской экономики в целом.

Большинство игроков рынка, производителей, дистрибьюторов и системных интеграторов прогнозируют, что в ближайшие 5 лет российский рынок систем автоматизации будет расти со средними темпами на 25% в год. Этому будет способствовать, прежде всего, рост тарифов на электроэнергию. Судя по динамике роста тарифов за последнее время, можно предположить, что они будут увеличиваться на 7,5-14% в год.²¹

Также среди государственных инициатив, способствующих будущему росту рынка автоматизации, можно отметить обсуждаемое введение социальных норм потребления электроэнергии для населения и введение ограничений на потребляемую мощность для юридических лиц.

Некоторые бюджетные инфраструктурные объекты уже сегодня энергоэффективны. К примеру, новый терминал международного аэропорта «Пермь», сданный в эксплуатацию в конце 2017 года, благодаря автоматизированным системам, экономит на энергоресурсах в 2,5 раза больше, чем старое здание. Он соответствует всем мировым стандартам энергоэффективности.²²

Таким образом, «умные» здания могут стать и маркетинговым аргументом, способом привлечения арендаторов на сверх конкурентном рынке бизнес-недвижимости.

1.3. Инфраструктура умного офиса

Инфраструктура умного офиса представляет собой сложную электронную, энергетическую, техническую и пространственную систему.

²⁰ Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»// Собрании законодательства Российской Федерации. 2009. N 48. Ст. 5711.

²¹ Марчинский, И. Ю. Офисный сегмент держится на региональных игроках [Текст] / И. Ю. Марчинский // Безопасность и строительство. – 2017. – № 11. – С. 39.

²² Там же. С. 40.

Очевидно, что планирование и разработка такой сложной системы требует специальных технологий и точного знания факторов, которые требуются для обеспечения максимально эффективного осуществления офисных процессов. Пример пространственной планировки умного офиса представлен на схеме ниже (рис. 2).



Рисунок 2 – Пространственная планировка умного офиса

Что касается функций, которые могут быть реализованы в инфраструктуре умного офиса, то это могут быть:

1. Интеллектуальная парковка – указание парковочного места, свободных мест или специализированных – например, для инвалидов или с зарядными устройствами – для электрокаров;
2. Маршрут по зданию к локации, которую вы арендовали;
3. Заказ любых сервисных услуг (кафетерий, обеда, доставка из ресторанов, канцелярия);
4. Быстрое обращение к facility-службам (техническая поддержка, клининг, IT-поддержка, охрана);
5. Управление климатом, освещением, звуковым оформлением в выделенной зоне;
6. Прозрачные интерфейсы для подключения к инфраструктуре (презентационное оборудование, принтеры, сканеры, системы для онлайн-конференций);

7. Использование вендинговых автоматов.²³

Основными подсистемами инфраструктуры умного дома, применимыми для умного офиса могут быть:

1) «Управление светом. С помощью совокупности управления становится вероятным осуществлять контроль – включать, выключать, регулировать яркость – любой источник света во всех помещениях, независимо от того, где располагается светильник и какого он типа. Т.е. можно не подниматься с кровати, чтобы отключить свет, возвращаясь в темноте от выключателя к постели. Из собственной спальни можно отключить свет в детской либо во всем доме. Либо покинуть ночное приглушенное освещение в коридорах. В случае если поставить датчик перемещения – свет включится, как только приоткроется одна из дверей в помещения либо на лестничную площадку. А в коттедже с помощью, установленных на улице датчиков, нашедших перемещающийся объект, включается наружное освещение и передается сигнал об обнаружении объекта». Аналогично управлять светом также можно и в офисе с пульта, применяя разумную экономию ресурсов. Когда в помещении нет работников, свет будет выключен, а когда там будут работать за компьютером, свет будет максимальный, во время перерыва свет будет приглушенный.

2) «Умный дом» может поддерживать и климатические параметры на заданном уровне: температуру, влажность, приток свежего воздуха. При этом в зависимости от желания жильцов и уличной температуры будут выбраны совокупностью и включены на необходимую мощность радиаторы, тепловые полы, другие приборы и кондиционеры. Также и в офисном помещении температура, влажность будет настраиваться автоматически для комфортной работы.²⁴

3) Система климат-контроля может предупредить владельца объекта об осадках, силе ветра, температуре на улице и в помещении, а позже и

²³ Власик, М. А. «Умный офис»: завтра начинается сегодня. [Текст] / М. А. Власик // Эксперт. – 2018. – №7. – С. 22.

²⁴ Там же. С. 23.

выполнить распоряжения: открыть либо закрыть окна, проветрить. Система руководит климатом автоматически, закроет окна, в случае если начнется ливень, в жаркую погоду включит кондиционеры, опустит жалюзи. Если работники забыли закрыть окна, а на улице начался дождь, система автоматически закроет окна, а если температура в помещении упала, то включится обогрев. Если в здании будет собираться конференция или собрание, то система сама установит дополнительную вентиляцию и обогрев помещения.²⁵

Система умный дом может настроить полив растений с учетом влажности почвы. Аквариумные рыбки тоже будут комфортно себя ощущать под присмотром дома. Одновременно им будет подан корм, включится свет и подача кислорода. Если в здании случится порыв воды, утечка газа или задымление, система автоматически вызовет все нужные службы. Огромный плюс в системе это то, что можно настроить разные сценарии на разные события, будто либо проникновение в здание или порыв трубы, система сама обнаружит и перекроет утечку.

Самое главное – то, что главной целью таковой автоматизации офиса является комфорт, поскольку запомнить и осуществить множество дел – от температуры и поддержания влажности до полива и кормления рыбок зимнего сада – на это требуется не только время, но и постоянное внимание работников.

В инфраструктуру умного офиса также входят различные механизмы и приспособления. Рассмотрим наиболее часто используемые из них.

1) Умные столы Tabula Sense. Рабочее место в офисе начинается со стола – и им же заканчивается. Поэтому функциональный смарт-стол занимает в этой подборке почётное место самого «серьёзного» гаджета. Дело в том, что столы отечественного производителя Tabula Sense действительно можно назвать устройствами, т.к. в торцы столешниц встроены модули с индикацией и USB-разъёмами – так, что подключение любых девайсов

²⁵ Долгопятов, В. Основные отличия между «интеллектуальным зданием» и «умным офисом». [Текст] / В. Долгопятов // Безопасность и строительство. – 2018. – № 7(11). – С. 42.

превращается в простое и приятное дело. Один из портов специально предназначен только для зарядки – чтобы не надоедать окошками «неизвестное устройство» на компьютере.

Однако, это далеко не всё, на что способны умные столы Tabula Sense. В столы уже встроены кабели электропитания, поэтому подводка проводов не требуется; а если составить несколько столов друг к другу – понадобится лишь одна розетка на все рабочие места. Кроме того, в столешницы всех моделей встроены качественные электродинамики – готовая Bluetooth-акустика.

Некоторые варианты столов оснащены специальными подставками для ноутбука, которые можно использовать отдельно, а в специальную модель Desk Standard встроена панель для подогрева кофе. И самое приятное заключено в конструкции ножек: помимо стандартных решений, каждый стол Tabula Sense имеется в варианте с телескопическими ножками и электроприводом. Система не только быстро и удобно отрегулирует высоту стола, но и запоминает до 4-ёх её положений.

2) Смарт-замки. Современные смарт-замки могут сильно облегчить жизнь офисных работников, начиная с того, что не возникает проблем с замочной скважиной и заканчивая простым способом открытия двери.

В данном сегменте несомненным лидером является Samsung, в его ассортименте есть такие модели, как SHS-H705 и SHS-P718, которые оснащены биометрическим сканером отпечатка пальца, а последняя даже не использует дверные ручки – чтобы открыть дверь изнутри, достаточно толкнуть её от себя. Помимо считывания отпечатков, все они умеют работать с RFID-картами и брелоками, а также, позволяют вводить цифровой код. При настройке можно выбрать любой из способов отпирания или объединить несколько из них. Если дактилоскоп не нужен, можно обратить внимание на модели SHS-H505, SHS-H635 или SHP-DS510.²⁶

²⁶ Авдеев, А. С. Основные проблемы программирования систем «Умного офиса» [Текст] / А. С. Авдеев, А. И. Герасимова // Перспективы науки. – 2014. – №6. – С. 64.

Следует отметить, что все электронные замки Samsung не зависят от внешнего электропитания и умеют оповещать о скором разряде аккумулятора (которого хватает на год работы). Также пользователи получают такие бонусы, как автоматическое открытие во время пожара, сигнализация и даже функции приветствия или тревоги, если кто-то подходит к двери. Что касается надёжности, с ней всё более чем в порядке: замки имеют двойные ригели из многослойной стали, металлические конструкции и классические врезные схемы установки.²⁷

3) Настольная лампа Xiaomi Mi LED Desk Lamp. Умный свет – один из самых востребованных элементов смарт-эпохи, и это не случайно: от правильного освещения зависят ощущение уюта, настрой и, как следствие, продуктивность работников. Здесь следует отметить уникальную лампу фирмы «Xiaomi». Главное преимущество модели Led Desk Lamp – отсутствие какого-либо мерцания за счёт встроенного RC-фильтра и тонкой калибровки яркости. Вместе с футуристическим «незаметным» дизайном это создаёт эффект реалистичного природного освещения, а сама лампа буквально «растворяется» в дизайне интерьера.

В программе работы лампы заложено множество функций и настроек для комфортной работы. Можно установить холодное «активное» свечение, или мягкий расслабляющий свет для отдыха. Предусмотрен и целый комплекс интеллектуальных режимов, при которых различные параметры яркости комбинируются со значениями температуры цвета. Режим «Для чтения», например, поможет сосредоточиться при изучении рабочих материалов, а для повышенной концентрации следует выбрать установку «Сосредоточенная работа». Эта удивительная лампа прошла проверки безопасности и получила соответствующие сертификаты, такие как IEC, CCC, ROHS.

²⁷ Белуха, Е. А. Малая автоматизация зданий: функции, применение, экономическая целесообразность [Текст] / Е. А. Белуха, Р. Г. Абакумов, А. Е. Наумов // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2018. – №3. – С. 50.

4) Умные светильники Nanoleaf. Совершенно иной подход к интерьерному свету несёт светильник Nanoleaf Aurora. Набор светодиодных панелей даёт неограниченные возможности «световой» кастомизации. Треугольные панели клеятся к вертикальной поверхности, и из них можно, как из пазла, собрать любую дизайнерскую фигуру. Функциональное количество панелей неограниченно – можно купить набор из дополнительных модулей и сконструировать целый световой оркестр.

Когда панели собраны и к ним подключён контроллер, можно начинать настройку. Приложение на смартфоне даёт возможность настроить большое количество параметров для каждой панели светильника: яркость, цвет (всей RGB-палитры), скорость и плавность угасания, мерцание, переход одного цвета в другой и т.д. Большое количество предустановленных и пользовательских пресетов дают представление, на что способна Nanoleaf.

К контроллеру можно подключить специальный модуль Aurora Rhythm – и светодиодные огни светильника, можно настроить по собственному желанию, которые начнут светиться в такт любимой музыке.²⁸

5) Тайм-менеджмент трекер TimeFlip. Небольшая интермиссия – полезное для продуктивности устройство. TimeFlip – это трекер рабочей активности, иначе говоря, настоящий тайм-менеджмент гаджет. Однако девайс отличается от всех программ и приложений. Устройство представляет собой привлекательный многогранный кубик, на каждой грани которого нарисована иконка. Каждая картинка соответствует той или иной деятельности: например, работе с документами, связи с клиентами, времени отдыха и т.д. Во время работы просто переворачивается кубик той гранью вверх, в тон того, чем сейчас занимается пользователь. Гаджет, связанный со смартфоном по Bluetooth, автоматически регистрирует затраченное на работу время.

Вся информация автоматически анализируется в приложении, и в любое удобное время можно просмотреть графики и статистику по

²⁸ Ким, А. О. Умный офис – продуктивное рабочее пространство [Текст] / А. О. Ким // Эксперт. – 2017. – №5. – С. 12-16.

затраченному на задачи времени. При этом картинки на кубике кастомизируемы в зависимости от необходимых пользователю задач. В комплекте с гаджетом есть уже готовые стикеры, а также дополнительные, из которых можно выбрать нужные. Если ничего не приглянулось, можно нарисовать на стикере свою иконку.

6) Умная Wi-Fi IP-камера Ivideon Nobelic NBQ-1210F. Данная камера имеет дополнительные возможности. Она питается от сети, но дополнительных проводов не требует: устройство работает через офисный Wi-Fi, а доступ к снимаемому видео в реальном времени можно получить из любой точки планеты.

Камера загружает видео не только в облако – поддерживается установка карты памяти объёмом до 128 Гб, а управлять сохранением контента и настройками устройства можно также удалённо, через фирменное приложение. Модель умеет снимать даже ночью: для этого гаджет оснащён инфракрасной подсветкой с дальностью обзора 10 м. Что же касается самой камеры, здесь установлена матрица CMOS 1/2.9", обеспечивающая Full HD разрешение при 30 к/с, а угол обзора объектива составляет 128°.

7) Детектор углекислого газа. Часто, работая в офисе, сотрудники ощущают усталость, сонливость и головную боль. И далеко не всегда дело в сезонной меланхолии или рабочей перегрузке. Осенью пластиковые окна запираются, и концентрация углекислого газа в офисном помещении растёт. Достаточно ей достигнуть значения в 1 000 ppm, и внимание начнёт рассеиваться, голова – тяжелеть, а организм – чувствовать усталость. Со здоровьем работников, конечно, ничего не произойдёт, но цена в контексте продуктивности весьма высока.²⁹

Анализатор CO2 легко спасает положение вещей. Устройство подключается к любому источнику питания с USB-портом. А после активации достаточно наблюдать за цветом светодиодного индикатора на гаджете. Зелёный – значит норма, жёлтый – помещение пора немного

²⁹ Ким, А. О. Умный офис – продуктивное рабочее пространство [Текст] / А. О. Ким // Эксперт. – 2017. – №5. – С. 12-16

проветрить, красный – проветрить необходимо немедленно. Таким образом достигается баланс между необходимым притоком воздуха и теплом: следует только открывать окно, когда углекислого газа становится много. И при этом необязательно постоянно контролировать индикатор.

Итак, понятие «умный офис» сопряжено с целым рядом характеристик его обуславливающих. Сюда можно отнести надежность, технологичность, компьютеризация, энергосбережение, многофункциональность, уют, комфорт, индивидуальность. При этом данное понятие имеет свои составные элементы, такие как: офисная техника, электроника, приборы. Умный офис – это не только средство сбережения ресурсов, но и мощный инструмент для бизнеса, помогающий повысить эффективность работы компании. Тенденции применения технологий умного офиса имеют тенденцию к росту и в ближайшие 10 лет по прогнозам экспертов будут использоваться массово. Выгоды от использования данных технологий для предприятий требуют отдельного исследования.

ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В «УМНОМ ОФИСЕ»

2.1. Технология создания инфраструктуры «умного офиса»

В настоящее время отмечается большой интерес заказчиков к построению современных умных офисов. Как правило, это помогает решать такие утилитарные задачи, как экономия на эксплуатации, создание комфортных и безопасных условий для сотрудников, повышение скорости и качества корпоративных коммуникаций и, как следствие, быстрый вывод на рынок новых продуктов и услуг. Сегодня бизнес живет только на высоких скоростях и способность быстро реагировать на новые вызовы – это всегда дополнительное преимущество.

Продвижение умных технологий для обслуживания специалистов и потребителей является трендом в современном бизнесе. Первые умные решения стали применяться в мире с середины 80-х годов XX века в компьютерных системах управления крупных транснациональных компаний, в первую очередь, японских.³⁰ Впоследствии появились комплексные решения для интеллектуализации объектов «Умное здание» и его разновидности «Умный офис».

Умные офисы предназначены для работы специалистов в офисах компаний. Умная инфраструктура здания включает в себя два компонента: ИТ-инфраструктура и умные инженерные системы (Приложение 2).³¹

Таким образом, офис должен обладать необходимыми и достаточными условиями для успешного внедрения умных технологий, и при создании умной инфраструктуры офиса имеет смысл определить контуры системы «умный офис», в т. ч. описать основные требования к системе и

³⁰ Коркина, В. А. Принципы формирования делового центра. Высотные объекты в структуре города. [Текст] / Новые идеи нового века – 2012 : материалы Двенадцатой международной научной конференции ФАД ТОГУ : в 2 т. / Тихоокеан. гос. ун-т. / В. А. Коркина, Л. В. Задвернюк. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2012. – Т. 1. С. 496.

³¹ Там же. С. 497.

укрупненную классификацию умных сервисов в организации, а также сформулировать основные задачи по внедрению умных ИТ-сервисов.

Создаваемая система «Умный офис» должна удовлетворять основным требованиям (рис. 3).³²

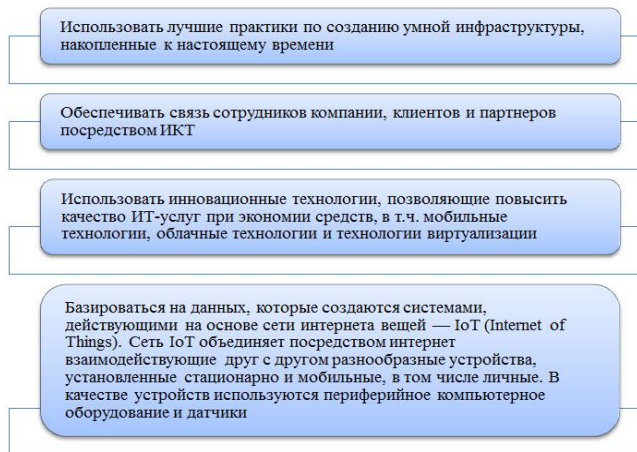


Рисунок 3 – Требования к создаваемой системе «Умный офис»

Переход на умную инфраструктуру в компании – многоаспектный, затрагивающий как административно-хозяйственную, так и коммерческую деятельность по всем ее направлениям.

Для управления административно-хозяйственной деятельностью применима приведенная выше инфраструктура умного здания (рисунок 1). В коммерческих структурах уже используются локально некоторые умные услуги, например системы доступа в производственные корпуса и офисные здания, системы освещения, кондиционирования, закрывания штор в кабинетах. В таких случаях может рассматриваться вопрос о разработке интерфейсов для включения их в сеть IoT и к системе диспетчеризации здания. Как отмечают эксперты, в России следует ожидать масштабное развертывание сетей для Интернета вещей.³³

³² Коркина, В. А. Принципы формирования делового центра. Высотные объекты в структуре города. [Текст] / Новые идеи нового века – 2012 : материалы Двенадцатой международной научной конференции ФАД ТОГУ : в 2 т. / Тихоокеан. гос. ун-т. / В. А. Коркина, Л. В. Задвернюк. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2012. – Т. 1. С. 497.

³³ Пучкина, П. С. Особенности внедрения «умного офиса» в России [Текст] / П. С. Пучкина, Е. А. Комендантова // Молодой ученый. – 2017. – №23. – С. 210.

При создании умных ИТ-сервисов для коммерческой деятельности целесообразно выделить ИТ-сервисы для коммерческой и некоммерческой деятельности (рис. 4).³⁴

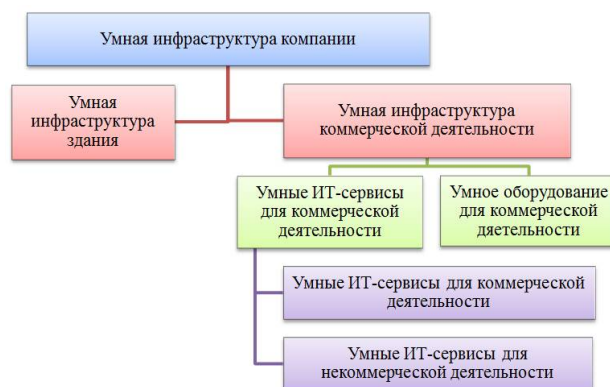


Рисунок 4 – Умная инфраструктура компании

Умные ИТ-сервисы для коммерческой деятельности должны быть доступны в офисных помещениях компании и использовать умные устройства. Современным трендом в обеспечении коммерческой деятельности процесса является использование технологий дополненной и виртуальной реальности, опирающихся на новейшие цифровые устройства.

В современных компаниях часто используется широкий спектр информационных систем различного класса, функционала, масштаба, платформы.³⁵ По оценкам экспертов, несмотря на большой опыт в автоматизации деятельности, для российских компаний характерен недостаточный уровень практической готовности к внедрению мобильных технологий. Для создания умных ИТ-сервисов для коммерческой деятельности требуется разработка соответствующей модели. Определение ее параметров и функций требует решения основных задач, представленных ниже (Приложение 2).³⁶

Итак, для создания технологичного, энергоэффективного и комфортного офиса необходимо реализовать единую систему управления зданием. Она позволяет в автоматическом режиме управлять инженерной

³⁴ Там же. С. 211.

³⁵ Селина, О. А., Семиохина Е. А. «Умные технологии» в коммерческой сфере / О. А. Селина, Е. А. Семиохина // Молодой ученый. – 2017. – №1. – С. 60-62

³⁶ Там же.

инфраструктурой – контролировать температуру, уровень освещенности, включение/выключение систем. «Умное» управление офисом может быть построено на технологии KNX, являющейся мировым стандартом в системах автоматизации зданий.

Для экономии энергоресурсов интеллектуальное управление освещением, кондиционированием, отоплением и приводами штор необходимо согласовать их с центральными системами холодоснабжения и вентиляции. Помимо этого, алгоритмы энергосбережения необходимо настроить в зависимости от присутствия сотрудников, их расписания работы и погодных условий.

Через центральный контроллер системы будут получать информацию о времени года, а благодаря установленной метеостанции – температуру и освещенность на улице. Управление комнатной автоматикой также возможно и вручную. В переговорных комнатах и кабинетах топ-менеджеров и руководителей следует устанавливать персональные панели управления с возможностью выставления индивидуальных сценариев работы.

Для эффективной эксплуатации здания необходимо создать единую диспетчерскую, куда будет поступать вся текущая информация о работе инженерных систем и оборудования. Возможность дистанционного управления будет оптимизировать работу диспетчеров-операторов. Они смогут не только получать сведения о текущем состоянии объекта в режиме реального времени, но и удаленно включать и выключать системы, менять режимы их работы.

В случае возникновения угрозы сбоя «умная» система диспетчеризации оповестит операторов. Это поспособствует своевременному предупреждению возможных аварий и быстрому реагированию службы эксплуатации.

Чтобы обеспечить оперативность принятия управленческих решений, а также удобство и эффективность работы проектных команд можно внедрить в кабинетах руководителей и переговорных комнатах несколько типов

медиасистем – отображения информации, интеллектуального освещения и озвучивания, видеоконференцсвязи (ВКС). Каждое помещение может быть оснащено единой системой управления мультимедийным оборудованием — расположенная на стене touch-панель позволит централизованно настраивать режимы его работы.³⁷

Обеспечить высокую скорость технического обслуживания мультимедийной инфраструктуры в каждом помещении позволит система удаленной диагностики. Если в работе оборудования возникнет сбой, специалист службы техподдержки удаленно подключается к touch-панели со своего рабочего места и буквально в пару кликов решит вопрос.

В последние годы наблюдается тенденция к стремлению экономить электроэнергию, снижать затраты на эксплуатацию для собственников и определенный уровень комфорта сотрудников. Офисные здания во всем мире потребляют около 40% всего вырабатываемого электричества.³⁸ И с этим надо что-то делать.

Например, можно установить умную систему, которая отслеживает время суток и следит по датчикам присутствия за наличием сотрудников в определенных помещениях. Это позволяет организовать гибкое сценарное управление группами освещения и отключать ненужные светильники в местах где нет людей или просто контролировать уровень освещенности и выключать или включать освещение в зависимости от наличия или отсутствия яркого солнечного света. Установка подобной системы позволяет экономить от 20 до 50% электроэнергии.³⁹

Отмечено, что каждый сотрудник нуждается в своём персональном микроклимате. Одна из новых тенденций в области умных решений для офиса – создание комфортного рабочего окружения для каждого сотрудника. Современные климатические установки, радиаторы отопления, теплые полы

³⁷ Шемберк, К. «Умные офисы» и оптимизация пространства [Текст] / К. Шемберк // Свободная мысль. – 2018. – №3. – С. 104.

³⁸ Тиханова, Ю. А. Энергосбережение в «умном доме» [Текст] / Ю. А. Тиханова, А. С. Алешина // Неделя науки СПбГПУ. – 2017. № 6. – С. 175.

³⁹ Там же. С. 176.

могут работать по сценариям, что обеспечит экономию арендатору и удобство использования сотрудникам. Подача свежего воздуха контролируется точно так же как и другие функции умного офиса. Датчики качества воздуха передают информацию управляющей системе и при достижении критических значений включается система принудительного воздухообмена. Точно также работают и прочие датчики влажности, температуры. Они постоянно сообщают о состоянии важных для человека параметров и система управления, в свою очередь, предпринимает действия по созданию комфортного микроклимата для персонала.

Сюда же, к микроклимату, можно отнести создание комфортных условий для сотрудников современных офисов с окнами во всю стену. Например, можно отслеживать температуру в офисе и наличие солнечного света, чтобы не только вовремя включить кондиционер, но и автоматически зашторить окна или опустить солнцезащитные жалюзи.

В современных умных офисах установлено очень много сложной техники, которой управлять могут далеко не все сотрудники. А как быть если специалист по подготовке переговорной комнаты или зала координационного совета в отпуске? Вот тут и понадобятся умные мультимедийные возможности офиса, если заранее были продуманы сценарии управления аудио-видео техникой.

Например, может быть несколько различных режимов использования переговорной комнаты: «Просто переговоры», «Переговоры через систему ВКС (видеоконференцсвязь)», «Мозговой штурм», «Презентация проекта», «Праздничное событие» и тому подобные. В умном офисе достаточно обучить любого сотрудника управлению при помощи сценариев вызываемых нажатием одной кнопки на смартфоне или планшете.⁴⁰

Конечно же, создавая инфраструктуру умного офиса, нельзя не вспомнить про умный wi-fi, без которого сложно представить современную

⁴⁰ Игнатичев, А. В. Развитие промышленных стандартов внутри- и межсистемного обмена данными интеллектуальных энергетических систем [Текст] / А. В. Игнатичев, С. С. Ледин // Автоматизация и ИТ в энергетике. – 2017. – № 10. – С. 40.

жизнь. Как минимум, известный всем беспроводной способ подключения используется сотрудниками для смартфонов, планшетов, мобильных компьютеров, принтеров и других мобильных устройств. А, кроме того, wi-fi предназначается для систем управления офисом, сбора данных беспроводным способом и подключения многих других полезных устройств, делающих нашу жизнь комфортнее. Для связи между сотрудниками или региональными филиалами часто используется компьютерная телефония, которая точно так же как и многие другие системы, лучше всего работает при наличии умного wi-fi и обеспечивает сотрудникам бесшовную и качественную связь без помех.⁴¹

Таким образом, создание системы «Умный офис» опирается, с одной стороны, на апробированные в течение последних лет решения по построению умных зданий. С другой стороны, специфика деятельности компаний требует усилий по внедрению умных сервисов коммерческого и некоммерческого назначения, опирающихся на интернет вещей. Для успешной реализации требуется проработка модели создания умных ИТ-сервисов компании, учитывающая её потребности и возможности.

Создание умной инфраструктуры в компании в настоящее время сдерживается определенной инертностью и консерватизмом современных руководителей предприятий, недостаточным финансированием, а также отсутствием комплексных решений, учитывающих специфику деятельности компаний в различных сферах.

2.2. Использование робототехники и инновационных технологий в автоматизации офисных помещений

Популяризация робототехники в различных областях общественной жизни и деятельности весьма актуальна в настоящее время. По информации, публикуемой на авторитетных Интернет-порталах венчурные инвестиции в

⁴¹ Финюшин, К. А. Бизнес план: «Умная электроника» [Текст] / К. А. Финюшин // Молодой ученый. – 2017. – №50.1. – С. 43.

робототехнику за последние 6 лет выросли более чем в 10 раз, и вряд ли в ближайших перспективах динамика активного роста сменится резким снижением.

Согласно статистике, большая часть инвестиций фокусируется в области промышленной автоматизации, автомобилестроении, логистики, автоматизации складов, медицине и сельском хозяйстве. При этом, по мнению экспертов, не стоит сбрасывать со счетов сферу бытовой робототехники, а именно роботизацию офисных помещений.

Рост инвестиций в бытовую робототехнику будет во многом зависеть от числа качественных инновационных решений, представляющих на рынке относительно недорогих роботов с жизненно необходимым набором функциональных возможностей. Как правило, системы «умный офис» в классической реализации являются стационарными решениями, сочетающими в себе множество функциональных возможностей (управление микроклиматом, систему связи, внутрифирменные коммуникации и т. д.).

При этом, подобные решения не исключают факт ложных срабатываний или несрабатываний датчиков, наличие «мертвых» зон, в которых невозможно осуществить 100% контроль и т. п. К тому же, выход из строя блока управления в подобных системах делают их в большинстве случаев частично либо полностью неработоспособными.

В связи с этим у специалистов в области робототехники возникла идея создания относительно недорогого робота, способного обеспечить дополнение систем «умный офис» мобильным и автономным контролем, а в определенных случаях способного полностью заменить стационарные системы. В дальнейшем, идея переросла в проект интеллектуального офисного помощника «Робот Staff», разработкой которого занималась группа из числа студентов и сотрудников Новосибирского государственного университета экономики и управления (НГУЭУ).

Исследовательский опрос, на этапе подготовки ТЗ, выявил пять наиболее значимых с точки зрения респондентов функциональных возможностей офисного робота (рис. 5).⁴²



Рисунок 5 – Определение функциональных возможностей офисного робота

Проект «Робот Staff» преследует достижение ряда организационно-технических целей (рис. 6).⁴³

Организационно-технические цели	Контроль объекта на возможность возникновения экстренных ситуаций – проникновения посторонних лиц, пожара, протечки воды или газа
	Визуальный контроль помещения, при помощи встроенной веб-камеры
	Возможность взаимодействия со стационарной системой «умный офис» с целью повышения уровня контроля помещения
	Информирование хозяина о наступлении нештатных ситуаций
	Возможность управления заданными устройствами в офисе
	Возможность измерения телеметрической – температуры, влажности и атмосферного давления

Рисунок 6 – Организационно-технические цели проекта «Робот Staff»

Робот Staff состоит из подвижной, измерительной, навигационной частей, а также программно-аппаратного блока управления. В качестве подвижной части робота взята четырёхколёсная заднеприводная платформа игрушечной машины на дистанционном управлении.

Управление робота осуществляется при помощи миникомпьютера PcDuino, док-станции и смартфона. Измерительная часть состоит из микроконтроллера ATmega, датчиков температуры, влажности, давления, звука, газа, дыма, инфракрасного излучателя и цифровой видеокамеры.

⁴² Табунщиков, Ю. А. Интеллектуальные здания. [Текст] / Ю. А. Табунщиков // АВОК. – 2017. – №12. – С. 50.

⁴³ Финюшин, К. А. Бизнес план: «Умная электроника» [Текст] / К. А. Финюшин // Молодой ученый. – 2017. – №50.1. – С. 44.

Навигационная часть состоит из Raspberry Pi, трёхосевого гироскопа; сенсор из оптического манипулятора «мышь», RFID датчика.

Функционирование робота должна осуществляться в заранее подготовленном помещении. Подготовка заключается в составлении карты, размещении на площади RFID меток, и занесении информации о них в память робота. При помощи связки оптического сенсора и гироскопа робот определяет своё примерное местоположение, а за счет RFID меток осуществляет корректировку погрешности.

Построение маршрута до заданной точки осуществляется автоматически, методом обхода графа в глубину. В качестве вершин графа выступают RFID метки, начальная и конечная точки. Управление роботом происходит на основе команд оператора, а также на основе сигналов от навигационной или измерительной частей. Сервер осуществляет сбор, обработку и хранение всех сигналов, посылаемых роботу, и приходящих от робота.

Передача роботу сигналов управления и передача на сервер полученной роботом информации осуществляется посредством радиоканала и стандарта Wi-Fi. Взаимодействие робота с пользователем происходит посредством вебинтерфейса или мобильного приложения, установленного на смартфон. Пользователь при помощи смартфона либо другого устройства связывается с сервером и ставит роботу задачу. Сервер передает задачу роботу через док-станцию. Робот выполняет поставленную задачу, отправляя информацию о процессе выполнения задачи обратно на сервер (рис. 7).⁴⁴

⁴⁴ Финюшин, К. А. Бизнес план: «Умная электроника» [Текст] / К. А. Финюшин // Молодой ученый. – 2017. – №50.1. – С. 45.

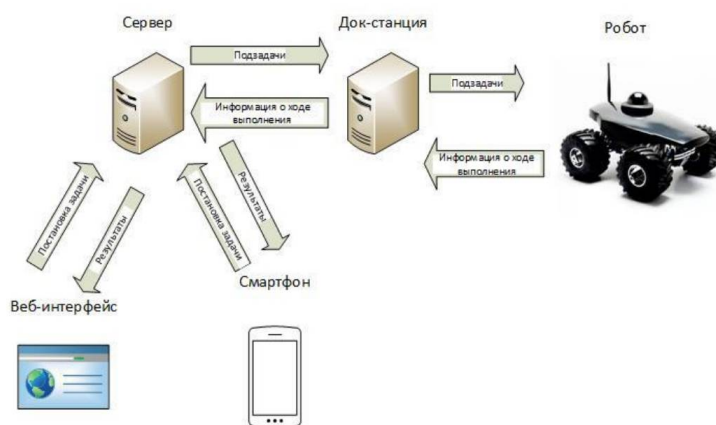


Рисунок 7 – Схематичный принцип управления роботом Staff

Функционально робот Staff способен решать следующие задачи (рис. 8).

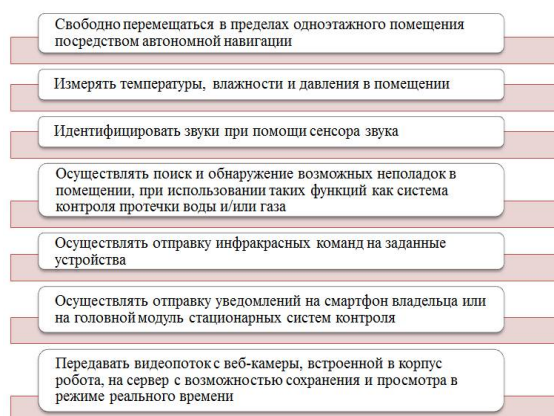


Рисунок 8 – Функциональные задачи, решаемые роботом Staff

Проект интеллектуального домашнего помощника «Робот Staff» в настоящее время находится на стадии активного развития: реализован модуль программного управления для серверной части системы. При условии развития проекта предполагается, что в будущем робот Staff будет выполнять комплексный набор офисных функций, сочетая при этом мобильность, автономность, а при необходимости и взаимодействие со стационарными системами контроля. При этом, разработчики проекта надеются, что их решение в потоковом производстве позволит конечным пользователям экономить средства на покупку дорогостоящих стационарных систем «умный офис».

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ «УМНОГО ОФИСА» ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

3.1. Расчет себестоимости, окупаемости и рентабельности применения технологий «умного офиса» для предприятий

Несмотря на то, что наметилась тенденция к снижению стоимости приобретения умной инфраструктуры за счет удешевления средств автоматизации и микропроцессорной техники, на сегодня сдерживающим фактором при внедрении умной инфраструктуры в офисах является финансовый. По оценкам экспертов, средняя стоимость «Умного офиса», включающего минимум функциональных компонентов, составляет порядка 50 тыс. долл.⁴⁵ Но в условиях высоких темпов технологического развития элементы инфраструктуры быстро устаревают, требуют обновления, т.е. постоянных ежегодных дополнительных расходов.

За годы продвижения проектов выявлено, что при действующих ценах на умную инфраструктуру экономически выгодно переводить на смарт-технологии средние и крупные по размеру офисы численностью не менее 20-30 работающих.

Другим немаловажным обстоятельством является то, что окупаемость умной инфраструктуры составляет 5-8 лет.⁴⁶ Для бизнеса, практикующего в условиях сегодняшней нестабильной экономики краткосрочное планирование в 2-3 года, вопрос внедрения умной инфраструктуры представляется рискованным. Осуществим проверку представленных выше данных с помощью расчётов.

Итак, произведём расчёт себестоимости проектирования, оборудования и монтажа системы «умный офис». В качестве объекта проектирования возьмём условную фирму ООО «Вега», имеющую офис площадью 100 кв. м.

⁴⁵ Авдеев, А. С. Применение концепции «RuleCaster» с использованием модели системы «Умный офис» на основе сценариев [Текст] / А. С. Авдеев // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – №11. – С. 12.

⁴⁶ Там же.

Внедряемую технологию «Умный офис» реализуем на основе интегрированных инженерных систем и их централизованного управления. Техническое и программное обеспечение «умного офиса» ООО «Вега» предполагает применение всех интеллектуальных технологий:

- система управление освещением;
- система управление отоплением и вентиляцией;
- система управления климатом;
- система видео конференц-связи и аудиоконференции через Интернет или локальную сеть;
- система кросс-коммутации мультимедийной техники;
- система интегрированного централизованного управления.

Система управления освещением включает в себя (рис. 9):

- управление источниками света;
- управление шторами;
- использование сценариев;
- режим «выключить всё»
- управление розетками;
- плавная регулировка света;
- доступ к показаниям счётчиков с мобильных устройств.



Рисунок 9 – Система управления освещением

Система управления микроклиматом включает в себя (рис. 10):

- управление отоплением;

- управление кондиционерами;
- управление теплыми полами;
- режим «Выключить всё»;
- управление вытяжками в кухне и СУ;
- постоянное поддержание заданной температуры.

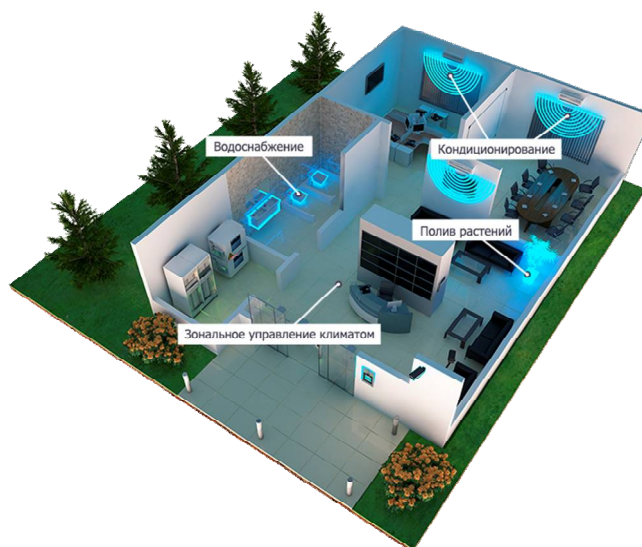


Рисунок 10 – Система управления микроклиматом

Система управления мультимедиа включает в себя (рис. 11):

- управление TV, Apple TV и другими источниками;
- воспроизведение фильмов и музыки на TV;
- Wi-Fi от Apple;
- аудио мультитрум.

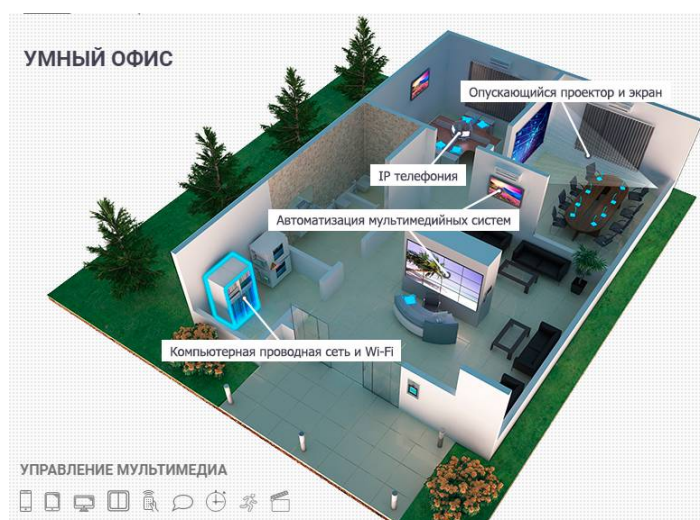


Рисунок 11 – Система управления мультимедиа

Для расчёта себестоимости внедрения технологии «умный дом» в офисе условного предприятия ООО «Вега», воспользуется данными, предоставленными компанией «ВИРА АРТСТРОЙ», которая занимается проектированием и внедрением умных технологий на предприятиях. Детализация сметы на проектирование и монтаж «умного офиса» в ООО «Вега» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Смета проектирования, монтажа и пуско-наладки «умного офиса» в ООО «Вега»

Наименование опции	Стоимость, руб.
Проектирование всего, в т. ч.:	39585
проектирование системы управления освещением	13195
проектирование системы управления микроклиматом	13195
проектирование системы управления мультимедиа	13195
Оборудование всего, в т. ч.:	600000
оборудование для системы управления освещением	122000
оборудование для системы управления микроклиматом	183000
оборудование для системы управления мультимедиа	295000
Монтаж всего, в т. ч.:	122000
монтаж системы управления освещением	28000
монтаж системы управления микроклиматом	40000
монтаж системы управления мультимедиа	54000
Пуско-наладка всего, в т. ч.:	104000
Пуско-наладка системы управления освещением	24000
Пуско-наладка системы управления микроклиматом	38000
Пуско-наладка системы управления мультимедиа	42000
Всего:	865585

Таким образом, общий объём затрат на проектирование, монтаж и пуско-наладку «умного офиса» в ООО «Вега» составит 865585 руб. Наибольшую долю в себестоимости затрат на проектирование и монтаж «умного офиса» занимает стоимость оборудования (69%), а меньше всего денег потребуется на проектирование (рис. 12).

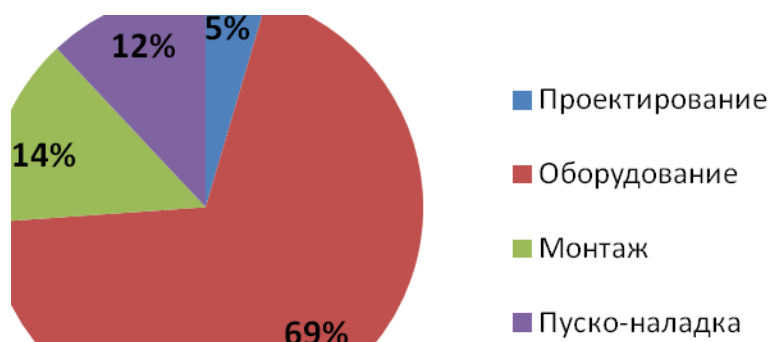


Рисунок 12 – Структура себестоимости затрат на проектирование и монтаж «умного офиса» в ООО «Вега»

Современные бизнес-проекты планируются в среднесрочной перспективе, в связи с нестабильным положением экономики. Поэтому любой бизнес-проект по модернизации коммерческой деятельности должен иметь период реализации и окупаемости не выше указанного значения. Не является исключением и проект внедрения технологии «умного офиса» в компании. Если взять период окупаемости 3 года, то очевидно, что рентабельность проекта «умного офиса» в ООО «Вега» должна находиться на уровне не ниже 33%. При этом возврат вложенных средств будет происходить по $865585 \cdot 33\% = 285643$ руб. в год.

Принимая во внимание, что рентабельность продаж по чистой прибыли в компаниях сферы услуг находится на уровне 25-40%, рассчитаем предположительный уровень доходов, при которых для ООО «Вега» будет выгодно внедрять систему «умный офис» в свою деятельность. Примем уровень рентабельности продаж в ООО «Вега», равную 25%. Тогда выручка компании будет составлять $285643 / 25\% = 1145572$ руб.

Таким образом, технология «умный офис» при рентабельности реализации внедрения данного проекта 33% может быть эффективно применена для любого условного предприятия ООО «Вега» имеющего годовой объем выручки от 1145572 руб. при рентабельности продаж по чистой прибыли 25%.

Из произведённых расчётов видно, что установление в офисе системы «умный дом» может позволить себе даже мелкое предприятие из категории «микро-предприятие» с ежемесячным доходом от 100 тыс. руб. Кроме того, внедрение умной инфраструктуры не является рискованным проектом, т.к. период окупаемости составляет не заявленные экспертами 5-8 лет, а менее 3-х лет.

3.2. Определение показателей эффективности технологико-экономических условий жизнеобеспечения человека в «умном офисе»

С развитием научно-технического прогресса системы «умный офис» становятся все более и более популярными, в том числе с экономической точки зрения. Это связано не только с погоней за созданием идеальных условий для работы. Проблемы, которые решаются с использованием и развитием данной системы, лежат намного глубже и носят названия энергоэффективности и энергосбережения, а, следовательно, решаются вопросы экономической целесообразности.

В соответствии с Федеральным законом от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Федеральным законом от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 января 2011 г. № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов», каждому зданию присваивается класс энергоэффективности (табл. 3).⁴⁷

Таблица 3 – Классы энергоэффективности зданий

⁴⁷ Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»// Собрании законодательства Российской Федерации. 2009. N 48. Ст. 5711.

Обозначение класса энергоэффективности здания	Наименование класса энергетической эффективности	Величина отклонения значения удельного расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение здания от нормируемого уровня, %
Для новых и реконструируемых зданий		
A	Наивысший	менее -45
B++	Повышенные	от -36 до -45 включительно
B+	от -26 до -35 включительно	
B	Высокий	от -11 до -25 включительно
C	Нормальный	от +5 до -10 включительно
Для существующих зданий		
D	Пониженный	от +6 до +50 включительно
E	Низший	более +51

В России, как и во всем мире, развивается строительство объектов, оснащенных современными системами автоматизации и управлением инженерной инфраструктурой зданий. С активизацией строительной отрасли вырос интерес к интеллектуальным зданиям.

Высокоавтоматизированное здание «Умный офис» – это единая система управления, которая управляет всем инженерно-техническим комплексом здания, осуществляет мониторинг состояния всех инженерных систем здания и в случае отклонения редактирует параметр, так, чтобы отклонение было устранено.

Автоматизация зданий является серьезным конкурентным преимуществом для предприятий на рынке. Кроме 20-30% ежегодной экономии на энергопотреблении коммунальных платежах, владельцы зданий сокращают затраты на ремонт и восстановление работоспособности дорогостоящих инженерных систем.

По оценкам американских экспертов, интеллектуальная составляющая окупается через 3-5 лет. На российских объектах идет процесс накопления статистических данных, но первые годы эксплуатации показали экономию на коммунальных платежах более 20%.

Примерно с 2005 г. спрос на высокоавтоматизированные здания ежегодно рос на 20-30% и сформировался в основном высотными объектами

в крупных городах России, в том числе объектами в Москва-Сити. В связи с общим снижением объемов строительства на российском рынке сократилось и количество проектов «умных домов», однако основным сдерживающим фактором является противоречие интересов девелоперов и собственников зданий. Одни заинтересованы в удешевлении проектов на этапе строительства, вторые же все больше задумываются о снижении затрат на его дальнейшую эксплуатацию. Ведь ежегодно расходы на содержание здания увеличиваются примерно на 20 % только за счет повышения тарифов. В такой ситуации у собственников есть лишь два варианта – либо постоянно поднимать арендную плату, либо автоматизировать здание и внедрить энергосберегающее оборудование.⁴⁸

Система автоматизации зданий осуществляет надежное управление отоплением, вентиляцией, кондиционированием воздуха и безопасностью. При этом разработки в этой области достигли уровня создания «здания с 0 энергетическим балансом», это обеспечивается за счет совершенствования систем создания микроклимата в помещениях и использования возобновляемых источников энергии. Инвестиции в эту область строительства в России пока только недавно начинали отмечаться властями в виде снижения налогов.

Комплексные автоматизированные системы можно адаптировать для нужд офисных зданий, что в свою очередь обеспечивает повышение класса и энергоэффективности здания и офиса в целом.

Оптимальное управление освещением повышает комфортность и безопасность для людей, а также способствует экономии электроэнергии, то является более значимым фактором.

По данным компании OSRAM, при наличии системы освещения, зависимой от дневного света и присутствия людей в помещении экономия

⁴⁸ Авилова, И. П., Жариков И. С. Методические аспекты экспресс диагностики эффективности инвестиционных процессов при реконструкции объектов недвижимости [Текст] / И. П. Авилова, И. С. Жариков // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2016. – № 1. – С. 159-163.

электроэнергии составляет до 80%. Наглядное представление энергосбережения в виде графика представлено на рис. 13.⁴⁹

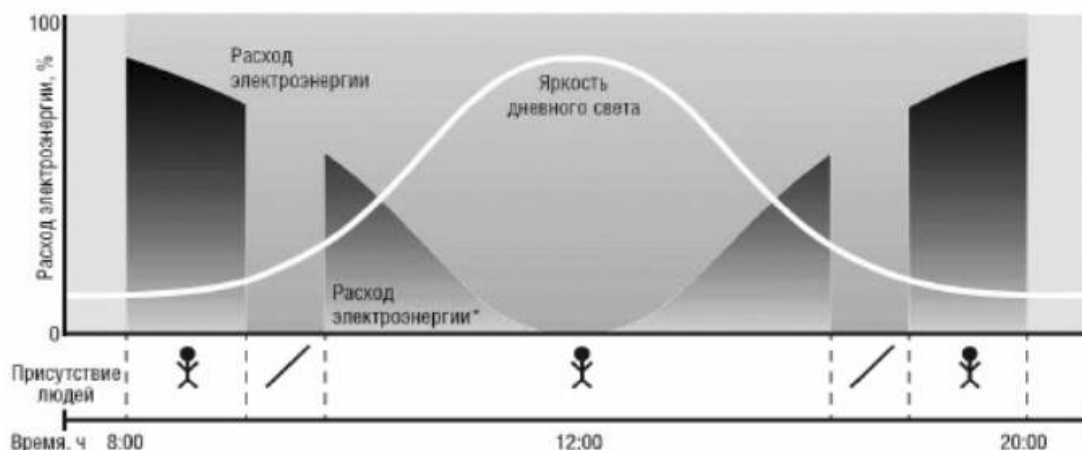


Рисунок 13 – Экономия электроэнергии, по данным компании OSRAM

В крупных проектах с большим числом светильников системы управления освещением в основном преследуют цели обеспечения управляемости и сбережения ресурсов. Современная система управления освещением может многое. Обычными стали следующие функции: коммутация и плавная адресная регулировка яркости светильников; поддержание постоянного заданного уровня освещённости в помещении; учёт присутствия в освещаемом помещении людей; учёт уровня естественной освещённости помещения; сценарное управление группами светильников в соответствии с предустановленными параметрами; работа по расписанию (день недели, время суток); обеспечение интерфейса управления для ПК/ПЛК, возможность интеграции её в систему диспетчеризации объекта.⁵⁰

Жалюзи и рольставни с электрическим приводом могут открываться и закрываться как по отдельности, так и группами, централизованно или децентрализованно. Управление осуществляется вручную с помощью кнопочного переключателя радиопульта дистанционного управления, а также автоматически в зависимости от времени и/или наружного освещения.

⁴⁹ Костров Д. «Умные сети электроснабжения» (smart grid) и проблемы с кибербезопасностью [Электронный ресурс] // Информационная безопасность. URL: <http://www.itsec.ru/articles2/in-ch-sec/umnye-seti-elektrosnabzheniya-smart-grid-i-problemy-s-kiberbezopasnostyu>

⁵⁰ Авилова, И. П. Управление эффективностью инвестиционно-строительных проектов через качественное состояние недвижимости [Текст] / И. П. Авилова, М. А. Щенятская // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2015. – № 4. – С. 141.

Кроме того, маркизы и внешние жалюзи автоматически поднимаются по сигналу датчика ветра или дождя, что защищает их от повреждений. Возможна комбинация с: освещением (напр., если рольставни/жалюзи опущены, то включается свет), с работой систем отопления, вентиляции и кондиционирования (напр., оказание влияния на кондиционирование с помощью затенения).

Правильно установленная температура в помещении в значительной мере способствует созданию комфортной обстановки и повышению работоспособности. Такой подход позволяет повысить индивидуальный комфорт для пользователя, сократив при этом общие расходы на тепловую энергию.

Для индивидуального управления температурой в отдельных помещениях служат офисные терморегуляторы: при индивидуальном регулировании температуры регистрируется теплопотребность каждого офиса и устанавливается желаемая температура (с учётом времени и других параметров), которая затем поддерживается на заданном уровне. Благодаря этому не только повышается комфорт, но и появляются дополнительные возможности энергосбережения: при понижении температуры в комнате на 1° С уже достигается сокращение расходов энергии до 6 %. В дополнение к вышеупомянутому регулированию комнатной температуры можно использовать и другие возможности, как, например, интеграцию в систему оконного контакта.

Когда окно открыто, комнатный терморегулятор может быть выставлен в режим защиты от замерзания. Этот режим гарантирует поддержку минимальной температуры + 7° С, что служит экономии энергии при открытом окне и предотвращает разморозку труб зимой.⁵¹

В зданиях специального назначения зачастую требуется регистрация, индикация и/или сообщение данных, поступающих от приборов самых

⁵¹ Авилова, И. П. Управление эффективностью инвестиционно-строительных проектов через качественное состояние недвижимости [Текст] / И. П. Авилова, М. А. Щенятская // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2015. – № 4. – С. 142.

различных секторов системы. Это может быть: состояние коммутационных элементов системы освещения; длительность работы осветительных приборов; позиция дверей, окон и ворот; статус сигнализации; позиция жалюзи, рольставней и маркиз; внутренняя и внешняя температура; режим работы и оповещение о неисправностях отопительного и кондиционерного оборудования; оповещение о неисправностях в работе лифтов; контроль уровня жидкости и сигнализация об утечке; показания счётчиков расхода газа, электричества и воды; другие различные показатели и эксплуатационные данные.

Система автоматизации зданий может выполнять и не стандартные функции, которые без использования данной системы выполнить было крайне сложно или почти невозможно: так, например, нажатием кнопки у входа можно, выходя из здания, отключить лишних потребителей, закрыть окна и рольставни, а кроме того, понизить температуру в помещениях и включить имитацию присутствия.

Для защиты зданий в качестве предупредительных мер вполне эффективна функция имитации присутствия, благодаря которой у стороннего наблюдателя складывается впечатление, что в доме кто-то есть: в офисах неравномерно загорается свет, регулируется яркость освещения, после наступления сумерек или в разное время активируются рольставни или жалюзи.

Подключение системы к коммуникационным системам (телефония, Интернет) через соответствующие интерфейсы (шлюзы) открывает дополнительные возможности для контроля и изменения настройки подключённых приборов и систем. В случае возникновения аварийной ситуации или неисправностей (напр., ошибки или утечки) системы автоматизации зданий могут оповестить о случившемся по голосовой почте или по SMS.

Таким образом, система использования технологии «умный офис» позволяет повысить эффективность коммерческой деятельности фирм за счёт следующих показателей:

- повышение эффективности работы сотрудников за счёт увеличения производительности труда в более комфортных условиях работы;
- оптимизация затрат на оплату труда, т.к. «умный офис» позволяет производить оплату труда за фактически отработанное время;
- снижение потерь товарно-материальных и интеллектуальных ценностей путём предотвращения случаев их хищения и порчи;
- снижение затрат времени на взаимодействие между филиалами предприятия;
- снижение расходов на оплату электрической и тепловой энергии путём обеспечения более эффективного их расходования;
- сокращение затрат на ремонт инженерных систем.

Следует отметить, что оснащение системой «Умный офис», по сравнению с основными затратами на строительство и ремонт, составит очень небольшую прибавку к общему бюджету. В то же время, снижение необоснованных затрат и повышение производительности труда сделает бизнес более эффективным и производительным, а значит, и более выгодным.

Автоматизированная система – это, по сути, комплекс электронного оборудования, который управляет инженерными системами и создает комфортную среду. Реализация концепции интеллектуального здания при новом строительстве и реконструкции существующих объектов позволит добиться значительного сокращения энергопотребления и облегчит выполнение норм ФЗ-261, в части обеспечения необходимых классов энергоэффективности, при безусловном соблюдении требований безопасности в соответствии с ФЗ-384.⁵²

⁵² KNX [Электронный ресурс] // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/KNX>

Использование систем интеллектуальных зданий в частном строительстве менее целесообразно, из-за высокой стоимости оборудования, установки системы и большого срока окупаемости, что нельзя сказать о применении подобных систем в крупных офисных зданиях. Срок окупаемости подобных интеллектуальных систем в данном случае уменьшается и дает большую экономию ресурсов на содержание здания и соответственно повышает прибыль компании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведённых исследований по выбранной теме было определено, что понятие «умный дом» сравнительно новое явление в организации пространства жилых и рабочих помещений. Концепт «умный дом» достаточно многогранен и включает в себя как различные характеристики, так и понятия-синонимы. Очевидным является, что концепт «умный дом» опирается на современные технологии и без них не представляется. Всё это говорит о том, что понятие «умный дом» возникло и развивается благодаря развитию современных электронных и коммуникационных технологий.

Отмечено, что «умные» здания могут стать и маркетинговым аргументом, способом привлечения арендаторов на сверх конкурентном рынке бизнес-недвижимости.

Кроме того, было определено, что понятие «умный офис» сопряжено с целым рядом характеристик его обуславливающих. Сюда можно отнести надежность, технологичность, компьютеризация, энергосбережение, многофункциональность, уют, комфорт, индивидуальность. При этом данное понятие имеет свои составные элементы, такие как: офисная техника, электроника, приборы. Умный офис – это не только средство сбережения ресурсов, но и мощный инструмент для бизнеса, помогающий повысить эффективность работы компании.

Также было выявлено, что тенденции применения технологий умного офиса имеют тенденцию к росту и в ближайшие 10 лет по прогнозам экспертов будут использоваться массово. Выгоды от использования данных технологий для предприятий требуют отдельного исследования.

Создание системы «Умный офис» опирается, с одной стороны, на апробированные в течение последних лет решения по построению умных зданий. С другой стороны, специфика деятельности компаний требует усилий по внедрению умных сервисов коммерческого и некоммерческого назначения, опирающихся на интернет вещей. Для успешной реализации требуется проработка модели создания умных ИТ-сервисов компании, учитывающая её потребности и возможности.

Создание умной инфраструктуры в компании в настоящее время сдерживается определенной инертностью и консерватизмом современных руководителей предприятий, недостаточным финансированием, а также отсутствием комплексных решений, учитывающих специфику деятельности

Оценка экономической эффективности и произведённые расчёты себестоимости, окупаемости и рентабельности применения технологий «умного офиса» для предприятий позволили определить, что технология «умный офис» при рентабельности реализации внедрения данной технологии 33% может быть эффективно применена для любого предприятия имеющего годовой объём выручки от 1145572 руб. при рентабельности продаж по чистой прибыли 25%.

Из произведённых расчётов было установлено, что использование в офисе системы «умный дом» может позволить себе даже мелкое предприятие из категории «микро-предприятие» с ежемесячным доход от 100 тыс. руб. Кроме того, внедрение умной инфраструктуры не является рискованным проектом, т.к. период окупаемости составляет не заявленные экспертами 5-8 лет, а менее 3-х лет.

Таким образом, система использования технологии «умный офис» позволяет повысить эффективность коммерческой деятельности фирм за счёт таких показателей как: повышение производительности труда; оптимизация затрат на оплату труда; снижение потерь товарно-материальных и интеллектуальных ценностей; снижение затрат времени на взаимодействие между филиалами предприятия; снижение расходов на оплату электрической и тепловой энергии; сокращение расходов на ремонт инженерных систем.

Итак, внедрение системы «умный офис» является весомым конкурентным преимуществом для предприятий на рынке. Кроме 20-30% ежегодной экономии на энергопотреблении коммунальных платежей, предприятия сокращают затраты на ремонт и восстановление работоспособности дорогостоящих инженерных систем, а также повышают экономические показатели своей деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Нормативно-правовые источники

1. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»// Собрании законодательства Российской Федерации. 2009. N 48. Ст. 5711.
2. ГОСТ Р 53791–2010. Ресурсосбережение. Стадии жизненного цикла изделий производственно-технического назначения. Общие положения.

Основные источники

3. Абросимова, М. А. Особенности создания умной инфраструктуры [Текст] / М. А. Абросимова, А. В. Захаров // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2016. – №12. – С. 125-131.
4. Авдеев, А. С. Применение концепции «RuleCaster» с использованием модели системы «Умный офис» на основе сценариев [Текст] / А. С. Авдеев // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – №11. – С. 12-18.
5. Авдеев, А. С. Разработка систем автоматизации жилых и офисных помещений «Умный дом» [Текст] / А. С. Авдеев // Сборник научных трудов студентов «Катановские чтения» - 2014». – 2014. – С. 142-146.
6. Авдеев, А. С. Основные проблемы программирования систем «Умного офиса» [Текст] / А. С. Авдеев, А. И. Герасимова // Перспективы науки. – 2014. – №6. – С. 62-65.
7. Авилова, И. П., Жариков И. С. Методические аспекты экспресс диагностики эффективности инвестиционных процессов при реконструкции объектов недвижимости [Текст] / И. П. Авилова, И. С. Жариков // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2016. – № 1. – С. 159-163.

8. Авилова, И. П. Управление эффективностью инвестиционно-строительных проектов через качественное состояние недвижимости [Текст] / И. П. Авилова, М. А. Щенятская // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2015. – № 4. – С. 141-145.
9. Авраменко, А. С. Образные и функциональные трансформации зданий в среде современного города. [Текст] / Новые идеи нового века – 2010: материалы Десятой международной научной конференции ИАС ТОГУ : в 2 т. / Тихоокеан. гос. ун-т. / А. С. Авраменко, В. И. Лучкова. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2010. – Т. 1. – С. 204-2011.
10. Банникова, А. С. «Умный дом» в России: перспективы развития технологической системы [Текст] / А. С. Банникова, И. В. Красноухов // Молодой ученый. – 2016. – №9. – С. 79-82.
11. Банникова, А. С. Система «умный дом» в России: доступность интеллектуального жилья [Текст] / А. С. Банникова, И. В. Красноухов, Н. О. Дмитриева // Молодой ученый. – 2016. – №9. – С. 76-79.
12. Белуха, Е. А. Малая автоматизация зданий: функции, применение, экономическая целесообразность [Текст] / Е. А. Белуха, Р. Г. Абакумов, А. Е. Наумов // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2018. – №3. – С. 49-55.
13. Бичко, А. С. Умный» офис: пространство, которое подстраивается под бизнес [Текст] / А. С. Бичко // ЭЛЕКТРА. – 2018. – №2. – С. 21-24.
14. Бородулина, Н. Ю. Метафора «умный дом»: условия формирования, характеристики содержания и способы вербализации [Текст] / Н. Ю. Бородулина, М. Н. Макеева, О. Н. Апраксина // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2018. – №5. – С. 104-110.
15. Бубенчиков, А. А. Перспективы применения системы «Умный дом» [Текст] / А. А. Бубенчиков, Н. Г. Демидова, В. И. Горянов // Молодой ученый. – 2016. – №28.2. – С. 23-27.

16. Власик, М. А. «Умный офис»: завтра начинается сегодня. [Текст] / М. А. Власик // Эксперт. – 2018. – №7. – С. 22-26.
17. Волгунов, А. Д. Обзор функциональных возможностей и перспектив развития систем домашней автоматизации [Текст] / А. Д. Волгунов // Эксперт. – 2017. – № 8. – С. 199–202.
18. Гаврилович, Е. В. «Умные сети» Smart Grid – перспективное будущее энергетической отрасли России [Текст] / Е. В. Гаврилович, Д. И. Данилов, Д. Ю. Шевченко // Молодой ученый. – 2016. – №28.2. – С. 55-59.
19. Долгопятов, В. Основные отличия между «интеллектуальным зданием» и «умным офисом». [Текст] / В. Долгопятов // Безопасность и строительство. – 2018. – № 7(11). – С. 40-46.
20. Игнатичев, А. В. Развитие промышленных стандартов внутри- и межсистемного обмена данными интеллектуальных энергетических систем [Текст] / А. В. Игнатичев, С. С. Ледин // Автоматизация и IT в энергетике. – 2017. – № 10. – С. 39–43.
21. Ким, А. О. Умный офис – продуктивное рабочее пространство [Текст] / А. О. Ким // Эксперт. – 2017. – №5. – С. 12-16.
22. Коркина, В. А. Принципы формирования делового центра. Высотные объекты в структуре города. [Текст] / Новые идеи нового века – 2012 : материалы Двенадцатой международной научной конференции ФАД ТОГУ : в 2 т. / Тихоокеан. гос. ун-т. / В. А. Коркина, Л. В. Задвернюк. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2012. – Т. 1. С. 495-499.
23. Костюкова, С. «Умные офисы» – проблемы и перспективы развития технологий сегодня [Текст] / С. Костюкова // Киберрос. – 2016. – №5. – С. 47-51.
24. Максименко, В. А., Вроблевский Р. В. Мировые тенденции и перспективы развития строительства интеллектуальных зданий в России. [Текст] / В. А. Максименко, Р. В. Вроблевский // АВОК. – 2018. – №8. – С. 33-36.

25. Марчинский, И. Ю. Офисный сегмент держится на региональных игроках [Текст] / И. Ю. Марчинский // Безопасность и строительство. – 2017. – № 11. – С. 38-42.
26. Николаев, М. В. Опыт применения «умных сетей» в России. Технология Smartgrid [Текст] / М. В. Николаев, А. Ю. Овсянников // Молодой ученый. – 2016. – №28.2. – С. 63-68.
27. Парыгин, М. Р. Технология «Умный дом» и перспективы ее развития в России [Текст] / М. Р. Парыгин // Молодой ученый. – 2018. – №31. – С. 61-63.
28. Певной, П. Современное здание. Инженерные системы. [Текст] / П. Певной. – М.: КноРус, 2016. – 255 с.
29. Попова, М. Ю. Проблемы и перспективы развития системы «умный дом» в РФ [Текст] / М. Ю. Попова, А. А. Сысоев // Наука, образование, общество: проблемы и перспективы развития. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. – С. 76–78.
30. Пучкина, П. С. Особенности внедрения «умного офиса» в России [Текст] / П. С. Пучкина, Е. А. Комендантова // Молодой ученый. – 2017. – №23. – С. 209-212.
31. Селина, О. А., Семиохина Е. А. «Умные технологии» в коммерческой сфере / О. А. Селина, Е. А. Семиохина // Молодой ученый. – 2017. – №1. – С. 60-62.
32. Стифан, С. Интайл. Проектирование дома будущего. Распределенные вычисления [Текст] / С. Стифан. – М.: Вега, 2014. – 254 с.
33. Табунщиков, Ю. А. Интеллектуальные здания. [Текст] / Ю. А. Табунщиков // АВОК. – 2017. – №12. – С. 50-55.
34. Тиханова, Ю. А. Энергосбережение в «умном доме» [Текст] / Ю. А. Тиханова, А. С. Алешина // Неделя науки СПбГПУ. – 2017. № 6. – С. 175–177.
35. Финюшин, К. А. Бизнес план: «Умная электроника» [Текст] / К. А. Финюшин // Молодой ученый. – 2017. – №50.1. – С. 43-46.

36. Харке, В. Умный дом // серия Инженерное благоустройство. [Текст] / В. Харке. – М.: АСТ, 2016. – 201 с.
37. Харке, В. Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систем коммуникаций в жилищном строительстве. [Текст] // В. Харке. – М.: Техносфера, 2016. – 292 с.
38. Шемберк, К. «Умные офисы» и оптимизация пространства [Текст] / К. Шемберк // Свободная мысль. – 2018. – №3. – С. 101-111.
39. Шутова, А. С. Среда обитания. Новое качество жизни. [Текст] / А. С. Шутова, А. П. Иванова / Новые идеи нового века – 2013 : материалы Тринадцатой международной научной конференции ФАД ТОГУ : в 3 т. / Тихоокеан. гос. ун-т. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013. – Т. 2. С. 191-204.

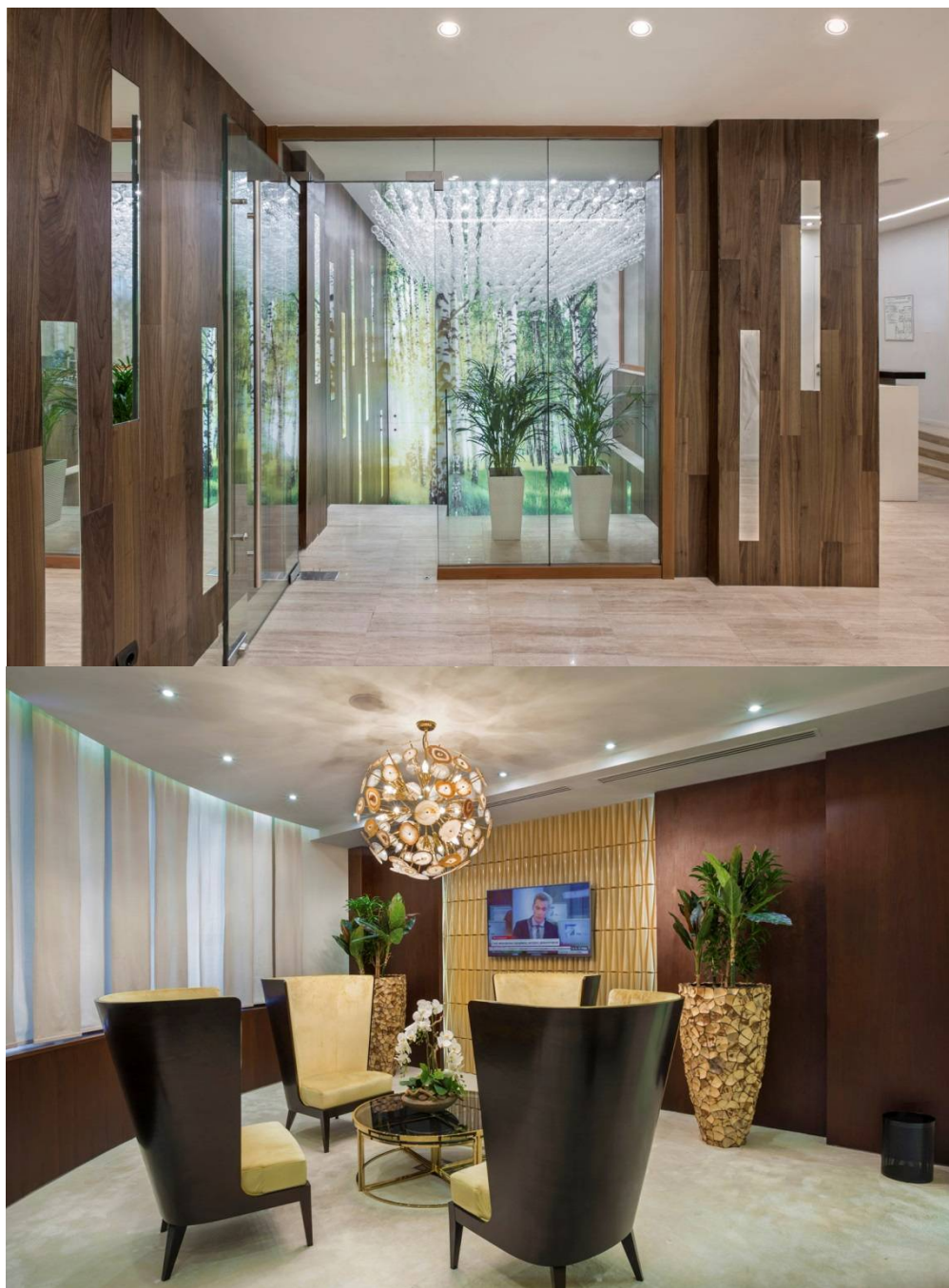
Интернет-ресурсы

40. Smart Grid или умные сети электроснабжения [Электронный ресурс]. URL: http://www.eneca.by/ru_smartgrid0/ (дата обращения 04.02.2019)
41. Что потребители хотят видеть в «умном доме» и сколько готовы за него платить?» [Электронный ресурс]. // Интернет-журнал «RobotRocket». URL: <https://robotrocket.net/2014/07/24/smart-home-stats/>. (дата обращения 01.02.2019)
42. История умного дома. [Электронный ресурс]. URL: <https://tech-house.su/istoriya-poyavleniya-umnogo-doma/> (дата обращения 01.02.2019)
43. Тангарай Р. «Умный дом» – новая область конкуренции. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.huawei.com/ru/industry-insights/market-trends/perspectives/Connected %20Home %20The %20Next %20Critical %20Market %20ppportunity](http://www.huawei.com/ru/industry-insights/market-trends/perspectives/Connected%20Home%20The%20Next%20Critical%20Market%20ppportunity) (дата обращения 28.01.2019)
44. Черкасов Д. Кому нужен «умный дом»: перспективы развития технологии в России [Электронный ресурс]. URL: <https://realty.rbc.ru/news/59a6b61b9a79471042a5627a> (дата обращения 28.01.2019)

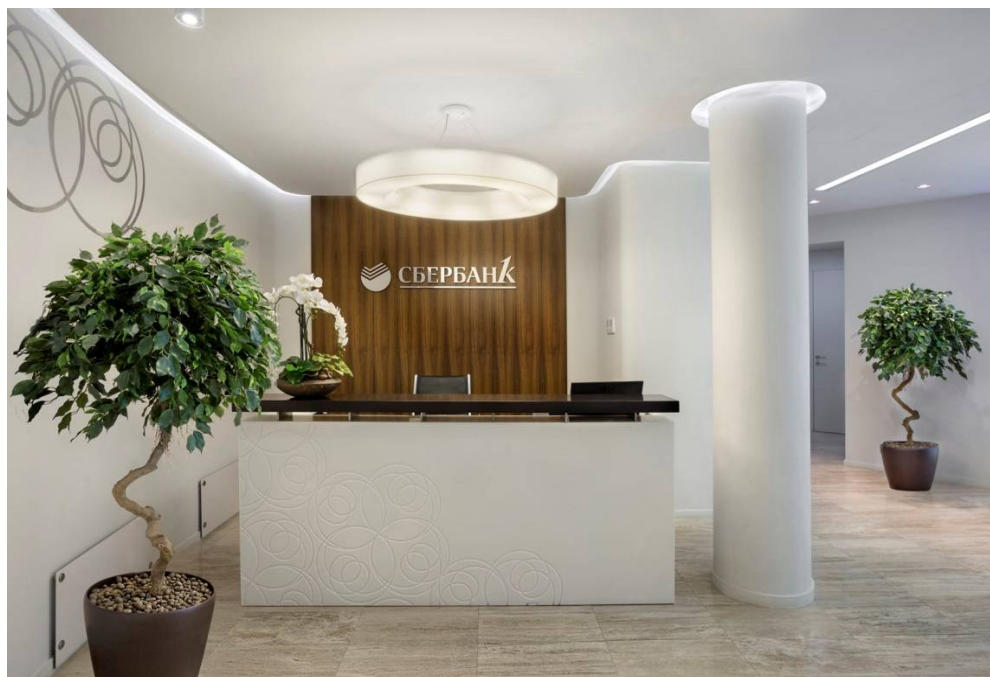
45. Стоит ли выходить на российский рынок умных домов? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://surfingbird.com/surf/stoit-li-vyhodit-na-rossijskij-rynok-umnyh-domov--11Or7ea81#.W2KxNNIzbIU>
46. GS Holding. Умный дом: Развитие и тенденции. [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/company/gsgroup/blog/387651/> (дата обращения 28.01.2019)
47. Калькулятор Умного Дома, сайт Компании «Умный дом» [Электронный ресурс]. URL: <http://krasnoyarsk.dom-automation.ru/kalkulyator.html> (дата обращения 29.01.2019)
48. Костров Д. «Умные сети электроснабжения» (smart grid) и проблемы с кибербезопасностью [Электронный ресурс] // Информационная безопасность. URL: <http://www.itsec.ru/articles2/in-ch-sec/umnye-seti-elektrosnabzheniya-smart-grid-i-problemy-s-kiberbezopasnostyu> (дата обращения 04.02.2019)
49. KNX [Электронный ресурс] // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/KNX> (дата обращения 15.02.2019)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Примеры дизайна умного офиса

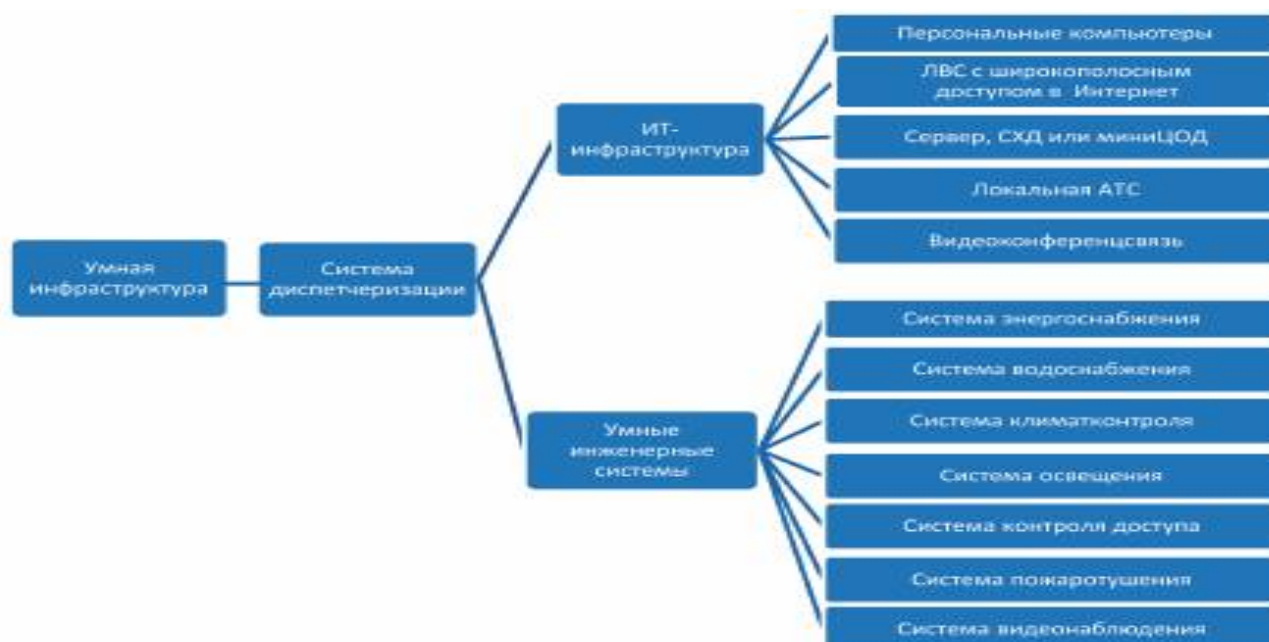






ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Умная инфраструктура офисного здания



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Задачи определения параметров и функций модели создания умных ИТ-сервисов для коммерческой деятельности

